

Attorney Docket No. 1341.1182

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Naoki OGUCHI et al.

Application No.: Group Art Unit: Unassigned

Filed: Examiner: Unassigned

For: PACKET PROCESSING SYSTEM

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 2003-054410, filed: February 28, 2003; and

Japanese Patent Application No. 2003-144137, filed: May 21, 2003.

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: Feb 3 2004

By: Mark J. Henry
Mark J. Henry
Registration No. 36,162

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月28日
Date of Application:

出願番号 特願2003-054410
Application Number:

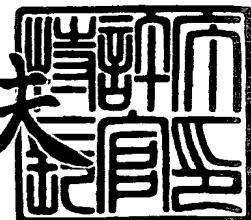
[ST. 10/C] : [JP2003-054410]

出願人 富士通株式会社
Applicant(s):

2003年10月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫





【書類名】 特許願
【整理番号】 0253078
【提出日】 平成15年 2月28日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04L 29/00
【発明の名称】 パケット処理システム、パケット処理方法およびパケット処理プログラム
【請求項の数】 10
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内
【氏名】 小口 直樹
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内
【氏名】 鶴岡 哲明
【特許出願人】
【識別番号】 000005223
【氏名又は名称】 富士通株式会社
【代理人】
【識別番号】 100089118
【弁理士】
【氏名又は名称】 酒井 宏明
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 036711
【納付金額】 21,000円
【その他】 国等の委託研究の成果に係る特許出願（平成14年度通信・放送機構「テラビット級スーパーネットワークの研究開発」委託研究、産業活力再生特別措置法第30条の

適用を受けるもの)

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9717671

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パケット処理システム、パケット処理方法およびパケット処理プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 制御装置上のプロセスと中継装置のネットワークインターフェースを内部通信バスで接続し、該ネットワークインターフェースを介してネットワークノードと通信を行うパケット処理システムにおいて、

前記制御装置は、

前記制御装置上のプロセスと通信を行うシンボル部を前記中継装置のインターフェースに対応付けて設定するシンボル情報受信設定手段と、

前記シンボル情報受信設定手段によって設定されたシンボル部から前記中継装置のインターフェースの方向へデータを転送する下流内部通信バスの下流内部通信バス識別子を前記中継装置から受信して、該下流内部通信バス識別子を該シンボル部と前記中継装置アドレスとに対応付ける下流内部通信バス対応表を生成する下流内部通信バス対応表生成手段と、

前記プロセスが前記シンボル部と通信を開始するとの通知を受け付けて、前記中継装置のインターフェースから該シンボル部の方向へデータを転送する上流内部通信バスの生成を通知する宛先判定手段と、

前記宛先判定手段からの通知を受け付けて、前記プロセスの入出力ポート識別子と上流内部通信バス識別子を前記中継装置に送信し、前記上流内部通信バス識別子を前記シンボル部と前記入出力ポート識別子とに対応付ける上流内部通信バス対応表を生成する上流内部通信バス対応表生成手段と、を備え、

前記中継装置は、

前記下流内部通信バス識別子を前記中継装置のインターフェースに対応付ける下流内部通信バス対応表を生成する下流内部通信バス対応表生成手段と、

前記制御装置の内部通信バス対応表生成手段によって送信された前記プロセスの入出力ポート識別子と前記上流内部通信バス識別子と前記インターフェースを対応付ける上流内部通信バス対応表を生成する上流内部通信バス対応表生成手段とを備えたことを特徴とするパケット処理システム。

【請求項 2】 前記制御装置は、

前記プロセスが終了した場合は、前記宛先判定手段から該プロセスが終了したとの通知を受け付けて、前記上流内部通信バス対応表の該当個所を削除するよう前記中継装置に要求し、該上流内部通信バス対応表の該当個所を削除する上流内部通信バス対応表削除手段を備え、

前記中継装置は、

前記制御装置によって要求された上流内部通信バス対応表の該当個所を削除する上流内部通信バス対応表削除手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のパケット処理システム。

【請求項 3】 前記中継装置は、前記制御装置からインターフェース利用要求を受信した場合、該制御装置に提供可能なインターフェースを判定する提供先判定手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 のパケット処理システム。

【請求項 4】 前記制御装置は、

前記内部通信バス対応表に基づいて前記シンボル部から受け取ったデータパケットをカプセル化し、該中継装置に送信すると共に、該中継装置から受信したデータパケットをデカプセル化し、前記シンボル部に転送する内部通信バス転送手段をさらに備え、

前記中継装置は、

前記内部通信バス対応表に基づいて前記インターフェースから受け取った前記データパケットをカプセル化し、該制御装置に送信すると共に、該制御装置から受信したデータパケットをデカプセル化し、前記インターフェースに転送する内部通信バス転送手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のパケット処理システム。

【請求項 5】 前記シンボル部は、前記中継装置のインターフェースを仮想的に設定した仮想インターフェースであることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のパケット処理システム。

【請求項 6】 前記制御装置のプロセスは、ルータの経路制御プロセスであることを特徴とする請求項 5 に記載のパケット処理システム。

【請求項 7】 前記制御装置と前記中継装置は、データリンク層で到達可能

なネットワークで相互に接続し、データリンクアドレスを用いてデータ交換を行うプロトコルを使用して該制御装置と該中継装置との間でデータ交換を行うことを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載のパケット処理システム。

【請求項8】 制御装置上のプロセスと中継装置のネットワークインターフェースを内部通信バスで接続し、該ネットワークインターフェースを介してネットワークノードと通信を行うパケット処理方法において、

前記制御装置は、

前記制御装置上のプロセスと通信を行うシンボル部を前記中継装置のインターフェースに対応付けて設定するシンボル情報受信設定工程と、

前記シンボル情報受信設定工程によって設定されたシンボル部から前記中継装置のインターフェースの方向へデータを転送する下流内部通信バスの下流内部通信バス識別子を前記中継装置から受信して、該下流内部通信バス識別子を該シンボル部と前記中継装置アドレスとに対応付ける下流内部通信バス対応表を生成する下流内部通信バス対応表生成工程と、

前記プロセスが前記シンボル部と通信を開始するとの通知を受け付けて、前記中継装置のインターフェースから該シンボル部の方向へデータを転送する上流内部通信バスの生成を通知する宛先判定工程と、

前記宛先判定工程からの通知を受け付けて、前記プロセスの入出力ポート識別子と上流内部通信バス識別子を前記中継装置に送信し、前記上流内部通信バス識別子を前記シンボル部と前記入出力ポート識別子とに対応付ける上流内部通信バス対応表を生成する上流内部通信バス対応表生成工程と、を含み、

前記中継装置は、

前記下流内部通信バス識別子を前記中継装置のインターフェースに対応付ける下流内部通信バス対応表を生成する下流内部通信バス対応表生成工程と、

前記制御装置の内部通信バス対応表生成工程によって送信された前記プロセスの入出力ポート識別子と前記上流内部通信バス識別子と前記インターフェースに対応付ける上流内部通信バス対応表を生成する上流内部通信バス対応表生成工程とを含んだことを特徴とするパケット処理方法。

【請求項9】 前記制御装置は、

前記プロセスが終了した場合は、前記宛先判定工程から該プロセスが終了したとの通知を受け付けて、前記内部通信パス対応表の該当個所を削除するよう前記中継装置に要求し、内部通信パス対応表の該当個所を削除する内部通信パス対応表削除工程を含み、

前記中継装置は、

前記制御装置によって要求された内部通信パス対応表の該当個所を削除する内部通信パス対応表削除工程をさらに含んだことを特徴とする付記8に記載のパケット処理方法。

【請求項10】 制御装置上のプロセスと中継装置のネットワークインターフェースを内部通信パスで接続し、該ネットワークインターフェースを介してネットワークノードと通信を行うパケット処理プログラムにおいて、

前記制御装置は、

前記制御装置上のプロセスと通信を行うシンボル部を前記中継装置のインターフェースに対応付けて設定するシンボル情報受信設定手順と、

前記シンボル情報受信設定手順によって設定されたシンボル部から前記中継装置のインターフェースの方向へデータを転送する下流内部通信パスの下流内部通信パス識別子を前記中継装置から受信して、該下流内部通信パス識別子を該シンボル部と前記中継装置アドレスとに対応付ける下流内部通信パス対応表を生成する下流内部通信パス対応表生成手順と、

前記プロセスが前記シンボル部と通信を開始するとの通知を受け付けて、前記中継装置のインターフェースから該シンボル部の方向へデータを転送する上流内部通信パスの生成を通知する宛先判定手順と、

前記宛先判定手順からの通知を受け付けて、前記プロセスの入出力ポート識別子と上流内部通信パス識別子を前記中継装置に送信し、前記上流内部通信パス識別子を前記シンボル部と前記入出力ポート識別子とに対応付ける上流内部通信パス対応表を生成する上流内部通信パス対応表生成手順と、をコンピュータに実行させ、

前記中継装置は、

前記下流内部通信パス識別子を前記中継装置のインターフェースに対応付ける下

流内部通信バス対応表を生成する下流内部通信バス対応表生成手順と、

前記制御装置の内部通信バス対応表生成手順によって送信された前記プロセスの入出力ポート識別子と前記上流内部通信バス識別子と前記インタフェースを対応付ける上流内部通信バス対応表を生成する上流内部通信バス対応表生成手順とをコンピュータに実行させることを特徴とするパケット処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、制御装置上のプロセスと中継装置のネットワークインタフェースを内部通信バスで接続し、該ネットワークインタフェースを介してネットワークノードと通信を行うパケット処理システムに関し、特に、制御装置上のプロセスとシンボル部との通信を中継装置のインターフェースまで敷延する双方向の内部通信バスを生成し、少なくとも従来用いられていた経路制御プロトコルソフトウェアと互換性を有するパケット処理システム、パケット処理方法およびパケット処理プログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、制御装置上のプロセスと中継装置のネットワークインタフェースを内部通信バスで接続し、該ネットワークインタフェースを介してネットワークノードと通信を行うパケット処理システムが知られている。具体的には、ATMネットワークで用いるMPOAプロトコルが稼動しているネットワークでのルートサーバである。

【0003】

例えば、特許文献1では、ATMネットワークに接続された中継装置、即ちルータがデータパケットの宛先を制御するルートサーバに宛先を問い合わせ、ルートサーバがその問い合わせに応答することによってデータパケットの宛先を制御する従来技術が開示されている。

【0004】

【特許文献1】

特開2000-134214号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の従来技術は、中継処理を行う装置と経路計算を行う装置を分割することでリソースの増強はできるようになるものの、中継装置とサーバ上のアプリケーション間のAPI（アプリケーションプログラムインターフェース）が専用設計のため、中継装置と制御装置に分割を行うことができるるのは、専用設計を施した特定のアプリケーションに限定され、全てのアプリケーションに対し汎用的な解ではなかった。

【0006】

そこで、この発明は、上述した従来技術による問題点を解消するためになされたものであり、制御装置上のプロセスとシンボル部との通信を中継装置のインターフェースまで敷延する双方向の内部通信パスを生成し、少なくとも従来用いられていた経路制御プロトコルソフトウェアと互換性を有するパケット処理システム、パケット処理方法およびパケット処理プログラムに関する。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決し、目的を達成するため、請求項1の発明によれば、前記制御装置は、前記制御装置上のプロセスと通信を行うシンボル部を前記中継装置のインターフェースに対応付けて設定するシンボル情報受信設定手段と、前記シンボル情報受信設定手段によって設定されたシンボル部から前記中継装置のインターフェースの方向へデータを転送する下流内部通信パスの下流内部通信パス識別子を前記中継装置から受信して、該下流内部通信パス識別子を該シンボル部と前記中継装置アドレスとに対応付ける下流内部通信パス対応表を生成する下流内部通信パス対応表生成手段と、前記プロセスが前記シンボル部と通信を開始するとの通知を受け付けて、前記中継装置のインターフェースから該シンボル部の方向へデータを転送する上流内部通信パスの生成を通知する宛先判定手段と、前記宛先判定手段からの通知を受け付けて、前記プロセスの入出力ポート識別子と上流内部通信パス識別子を前記中継装置に送信し、前記上流内部通信パス識別子を前記シ

ンボル部と前記入出力ポート識別子とに対応付ける上流内部通信パス対応表を生成する上流内部通信パス対応表生成手段と、を備え、前記中継装置は、前記下流内部通信パス識別子を前記中継装置のインターフェースに対応付ける下流内部通信パス対応表を生成する下流内部通信パス対応表生成手段と、前記制御装置の内部通信パス対応表生成手段によって送信された前記プロセスの入出力ポート識別子と前記上流内部通信パス識別子と前記インターフェースを対応付ける上流内部通信パス対応表を生成する上流内部通信パス対応表生成手段とを備えたことを特徴とする。

【0008】

この請求項1の発明によれば、制御装置は、制御装置上のプロセスと通信を行うシンボル部を前記中継装置のインターフェースに対応付けて設定し、シンボル部から中継装置のインターフェースの方向へデータを転送する下流内部通信パスの下流内部通信パス識別子を中継装置から受信して、下流内部通信パス識別子をシンボル部と中継装置アドレスとに対応付ける下流内部通信パス対応表を生成し、プロセスがシンボル部と通信を開始するとの通知を受け付けて、中継装置のインターフェースからシンボル部の方向へデータを転送する上流内部通信パスの生成を通知し、プロセスの入出力ポート識別子と上流内部通信パス識別子を中継装置に送信し、上流内部通信パス識別子をシンボル部と入出力ポート識別子とに対応付ける上流内部通信パス対応表を生成し、中継装置は、下流内部通信パス識別子を中継装置のインターフェースに対応付ける下流内部通信パス対応表を生成し、プロセスの入出力ポート識別子と上流内部通信パス識別子とインターフェースを対応付ける上流内部通信パス対応表を生成することとしたので、制御装置上のシンボル部と中継装置のインターフェースの間に内部通信パスを生成し、少なくとも従来用いられていた経路制御プロトコルソフトウェアと互換性を有するパケット処理システムを提供することができる。

【0009】

また、請求項2の発明に係るパケット処理システムは、請求項1の発明において、前記制御装置は、前記プロセスが終了した場合は、前記宛先判定手段から該プロセスが終了したとの通知を受け付けて、前記内部通信パス対応表の該当個所

を削除するよう前記中継装置に要求し、内部通信パス対応表の該当個所を削除する内部通信パス対応表削除手段を備え、前記中継装置は、前記制御装置によって要求された内部通信パス対応表の該当個所を削除する内部通信パス対応表削除手段をさらに備えたことを特徴とする。

【0010】

この請求項2の発明によれば、制御装置は、プロセスが終了した場合は、プロセスが終了したとの通知を受け付けて、内部通信パス対応表の該当個所を削除するよう中継装置に要求し、内部通信パス対応表の該当個所を削除し、中継装置は、制御装置によって要求された内部通信パス対応表の該当個所を削除することとしたので、内部通信パスを常に更新し、少なくとも従来用いられていた経路制御プロトコルソフトウェアと互換性を有するパケット処理システムを提供することができる。

【0011】

また、請求項3の発明に係るパケット処理システムは、請求項1の発明において、前記中継装置は、前記制御装置からインターフェース利用要求を受信した場合、該制御装置に提供可能なインターフェースを判定する提供先判定手段をさらに備えたことを特徴とする。

【0012】

この請求項3の発明によれば、中継装置は、制御装置からインターフェース利用要求を受信した場合、制御装置に提供可能なインターフェースを判定することとしたので、制御装置に提供できるインターフェースのみを許可することができる。

【0013】

また、請求項4の発明に係るパケット処理システムは、請求項1の発明において、前記制御装置は、前記内部通信パス対応表に基づいて前記シンボル部から受け取ったデータパケットをカプセル化し、該中継装置に送信すると共に、該中継装置から受信したデータパケットをデカプセル化し、前記シンボル部に転送する内部通信パス転送手段をさらに備え、前記中継装置は、前記内部通信パス対応表に基づいて前記インターフェースから受け取った前記データパケットをカプセル化し、該制御装置に送信すると共に、該制御装置から受信したデータパケットをデ

カプセル化し、前記インターフェースに転送する内部通信バス転送手段をさらに備えたことを特徴とする。

【0014】

この請求項4の発明によれば、制御装置は、内部通信バス対応表に基づいてシンボル部から受け取ったデータパケットをカプセル化し、中継装置に送信すると共に、中継装置から受信したデータパケットをデカプセル化し、シンボル部に転送し、中継装置は、内部通信バス対応表に基づいてインターフェースから受け取った前記データパケットをカプセル化し、制御装置に送信すると共に、制御装置から受信したデータパケットをデカプセル化し、インターフェースに転送することとしたので、内部通信バス対応表によって送受信されるデータパケットの送信側と受信側の対応付けが容易にできる。

【0015】

また、請求項5の発明に係るパケット処理システムは、請求項1～4の発明において、前記シンボル部は、前記中継装置のインターフェースを仮想的に設定した仮想インターフェースであることと特徴とする。

【0016】

この請求項5の発明によれば、シンボル部は、中継装置のインターフェースを仮想的に設定した仮想インターフェースであることとしたので、ルータを始めとして様々な情報処理ネットワークの構成要素に適用することができる。

【0017】

また、請求項6の発明に係るパケット処理システムは、請求項5の発明において、前記制御装置のプロセスは、ルータの経路制御プロセスであることを特徴とする。

【0018】

この請求項6の発明によれば、制御装置のプロセスは、ルータの経路制御プロセスであることとしたので、ルータを制御装置と中継装置に分離した場合でも、従来用いられていた経路制御プロトコルソフトウェアと互換性を有するルータが提供できる。

【0019】

また、請求項 7 の発明に係るパケット処理システムは、請求項 1 ～ 6 の発明において、前記制御装置と前記中継装置は、データリンク層で到達可能なネットワークで相互に接続し、データリンクアドレスを用いてデータ交換を行うプロトコルを使用して該制御装置と該中継装置との間でデータ交換を行うことを特徴とする。

【0020】

この請求項 7 の発明によれば、制御装置と中継装置は、データリンク層で到達可能なネットワークで相互に接続し、データリンクアドレスを用いてデータ交換を行うプロトコルを使用して制御装置と中継装置との間でデータ交換を行うこととしたので、制御装置と中継装置の間の通信に利用するインターフェースに関する上位レイヤの属性情報を変更した場合でも、通信が途絶えないようにすることができる。

【0021】

また、請求項 8 の発明に係るパケット処理方法は、前記制御装置は、前記制御装置上のプロセスと通信を行うシンボル部を前記中継装置のインターフェースに対応付けて設定するシンボル情報受信設定工程と、前記シンボル情報受信設定工程によって設定されたシンボル部から前記中継装置のインターフェースの方向へデータを転送する下流内部通信パスの下流内部通信パス識別子を前記中継装置から受信して、該下流内部通信パス識別子を該シンボル部と前記中継装置アドレスとに対応付ける下流内部通信パス対応表を生成する下流内部通信パス対応表生成工程と、前記プロセスが前記シンボル部と通信を開始するとの通知を受け付けて、前記中継装置のインターフェースから該シンボル部の方向へデータを転送する上流内部通信パスの生成を通知する宛先判定工程と、前記宛先判定工程からの通知を受け付けて、前記プロセスの入出力ポート識別子と上流内部通信パス識別子を前記中継装置に送信し、前記上流内部通信パス識別子を前記シンボル部と前記入出力ポート識別子とに対応付ける上流内部通信パス対応表を生成する上流内部通信パス対応表生成工程と、を含み、前記中継装置は、前記下流内部通信パス識別子を前記中継装置のインターフェースに対応付ける下流内部通信パス対応表を生成する下流内部通信パス対応表生成工程と、前記制御装置の内部通信パス対応表生成工

程によって送信された前記プロセスの入出力ポート識別子と前記上流内部通信パス識別子と前記インターフェースを対応付ける上流内部通信パス対応表を生成する上流内部通信パス対応表生成工程とを含んだことを特徴とする。

【0022】

この請求項8の発明によれば、制御装置は、制御装置上のプロセスと通信を行うシンボル部を前記中継装置のインターフェースに対応付けて設定し、シンボル部から中継装置のインターフェースの方向へデータを転送する下流内部通信パスの下流内部通信パス識別子を中継装置から受信して、下流内部通信パス識別子をシンボル部と中継装置アドレスとに対応付ける下流内部通信パス対応表を生成し、プロセスがシンボル部と通信を開始するとの通知を受け付けて、中継装置のインターフェースからシンボル部の方向へデータを転送する上流内部通信パスの生成を通知し、プロセスの入出力ポート識別子と上流内部通信パス識別子を中継装置に送信し、上流内部通信パス識別子をシンボル部と入出力ポート識別子とに対応付ける上流内部通信パス対応表を生成し、中継装置は、下流内部通信パス識別子を中継装置のインターフェースに対応付ける下流内部通信パス対応表を生成し、プロセスの入出力ポート識別子と上流内部通信パス識別子とインターフェースを対応付ける上流内部通信パス対応表を生成することとしたので、制御装置上のシンボル部と中継装置のインターフェースの間に内部通信パスを生成し、少なくとも従来用いられていた経路制御プロトコルソフトウェアと互換性を有するパケット処理方法を提供することができる。

【0023】

また、請求項9の発明に係るパケット処理方法は、請求項8の発明において、前記制御装置は、前記プロセスが終了した場合は、前記宛先判定工程から該プロセスが終了したとの通知を受け付けて、前記内部通信パス対応表の該当個所を削除するよう前記中継装置に要求し、内部通信パス対応表の該当個所を削除する内部通信パス対応表削除工程を含み、前記中継装置は、前記制御装置によって要求された内部通信パス対応表の該当個所を削除する内部通信パス対応表削除工程をさらに含んだことを特徴とする。

【0024】

この請求項9の発明によれば、制御装置は、プロセスが終了した場合は、プロセスが終了したとの通知を受け付けて、内部通信パス対応表の該当個所を削除するよう中継装置に要求し、内部通信パス対応表の該当個所を削除し、中継装置は、制御装置によって要求された内部通信パス対応表の該当個所を削除することとしたので、内部通信パスを常に更新し、少なくとも従来用いられていた経路制御プロトコルソフトウェアと互換性を有するパケット処理方法を提供することができる。

【0025】

また、請求項10の発明に係るパケット処理プログラムは、前記制御装置は、前記制御装置上のプロセスと通信を行うシンボル部を前記中継装置のインターフェースに対応付けて設定するシンボル情報受信設定手順と、前記シンボル情報受信設定手順によって設定されたシンボル部から前記中継装置のインターフェースの方向へデータを転送する下流内部通信パスの下流内部通信パス識別子を前記中継装置から受信して、該下流内部通信パス識別子を該シンボル部と前記中継装置アドレスとに対応付ける下流内部通信パス対応表を生成する下流内部通信パス対応表生成手順と、前記プロセスが前記シンボル部と通信を開始するとの通知を受け付けて、前記中継装置のインターフェースから該シンボル部の方向へデータを転送する上流内部通信パスの生成を通知する宛先判定手順と、前記宛先判定手順からの通知を受け付けて、前記プロセスの入出力ポート識別子と上流内部通信パス識別子を前記中継装置に送信し、前記上流内部通信パス識別子を前記シンボル部と前記入出力ポート識別子とに対応付ける上流内部通信パス対応表を生成する上流内部通信パス対応表生成手順と、をコンピュータに実行させ、前記中継装置は、前記下流内部通信パス識別子を前記中継装置のインターフェースに対応付ける下流内部通信パス対応表を生成する下流内部通信パス対応表生成手順と、前記制御装置の内部通信パス対応表生成手順によって送信された前記プロセスの入出力ポート識別子と前記上流内部通信パス識別子と前記インターフェースを対応付ける上流内部通信パス対応表を生成する上流内部通信パス対応表生成手順とをコンピュータに実行させることを特徴とする。

【0026】

この請求項10の発明によれば、制御装置は、制御装置上のプロセスと通信を行なうシンボル部を前記中継装置のインターフェースに対応付けて設定し、シンボル部から中継装置のインターフェースの方向へデータを転送する下流内部通信パスの下流内部通信パス識別子を中継装置から受信して、下流内部通信パス識別子をシンボル部と中継装置アドレスとに対応付ける下流内部通信パス対応表を生成し、プロセスがシンボル部と通信を開始するとの通知を受け付けて、中継装置のインターフェースからシンボル部の方向へデータを転送する上流内部通信パスの生成を通知し、プロセスの入出力ポート識別子と上流内部通信パス識別子を中継装置に送信し、上流内部通信パス識別子をシンボル部と入出力ポート識別子とに対応付ける上流内部通信パス対応表を生成し、中継装置は、下流内部通信パス識別子を中継装置のインターフェースに対応付ける下流内部通信パス対応表を生成し、プロセスの入出力ポート識別子と上流内部通信パス識別子とインターフェースを対応付ける上流内部通信パス対応表を生成することとしたので、制御装置上のシンボル部と中継装置のインターフェースの間に内部通信パスを生成し、少なくとも従来用いられていた経路制御プロトコルソフトウェアと互換性を有するパケット処理プログラムを提供することができる。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下に添付図面を参照して、本発明に係るパケット処理システム、パケット処理方法およびパケット処理プログラムの好適な実施の形態を詳細に説明する。なお、下記に示す実施の形態1では、パケット処理システムをルータに適用し、制御装置の仮想インターフェースと中継装置のインターフェースの間の内部通信パスを生成する場合について説明し、また実施の形態2では、制御装置のプロセスが終了した場合の内部通信パスの削除について説明することとする。最後に、他の実施の形態として種々の変形例を説明する。

【0028】

(実施の形態1)

本実施の形態1では、本発明に係るパケット処理システムを適用したルータについて説明する。なお、ここでは、本実施の形態1に係るルータの概要および特

徴を説明した後に、このルータの制御装置と中継装置の構成を説明し、最後に、このルータの制御装置の仮想インターフェースと中継装置のインターフェースの間の内部通信パスを生成する手順について説明する。

【0029】

[システムの概要および主たる特徴]

最初に、本実施の形態1に係るパケット処理システムの概要を説明する。図1は、本実施の形態1に係るパケット処理システムの構成を示す機能ブロック図である。

【0030】

同図に示すパケット処理システムを構成する制御装置10および中継装置50は、概略的には、従来のルータの機能を制御機能と中継機能に分離して、それを機能分担した装置であり、少なくとも従来用いられていた経路制御プロトコルソフトウェアと互換性を有することを特徴とする。

【0031】

具体的には、制御装置10は、制御装置上のプロセスと通信を行うシンボル部を中継装置のインターフェースに対応付けて設定し、シンボル部から中継装置50のインターフェース76の方向へデータを転送する下流内部通信パスの下流内部通信パス識別子を中継装置から受信して、下流内部通信パス識別子をシンボル部と中継装置アドレスとに対応付ける下流内部通信パス対応表を生成し、プロセスがシンボル部と通信を開始するとの通知を受け付けて、中継装置50のインターフェース76からシンボル部の方向へデータを転送する上流内部通信パスの生成を通知し、プロセスの入出力ポート識別子と上流内部通信パス識別子を中継装置50に送信し、上流内部通信パス識別子をシンボル部と入出力ポート識別子とに対応付ける上流内部通信パス対応表を生成する。中継装置50は、下流内部通信パス識別子を中継装置のインターフェースに対応付ける下流内部通信パス対応表を生成し、プロセスの入出力ポート識別子と上流内部通信パス識別子とインターフェースを対応付ける上流内部通信パス対応表を生成することを特徴とする。

【0032】

従って、制御装置上のシンボル部と中継装置のインターフェースの間に双方向の

内部通信パスを生成することにより、制御装置上のプロセスとシンボル部との間の通信を中継装置のインターフェースとの間にまで敷延することができるので、少なくとも従来用いられていた経路制御プロトコルソフトウェアを変更することなく用いることができる。

【0033】

[パケット処理装置の構成]

本実施の形態1に係るパケット処理システムの構成を示す機能ブロック図を説明する。図1に示すように、パケット処理システムは、制御装置10と、中継装置50と、ネットワーク80、ネットワークノード90とからなる。

【0034】

ネットワーク80は、データリンク層以上の通信プロトコルに従ってデータ交換を行うことが可能な通信ネットワークであり、専用回線またはインターネットのいずれでもよい。例えば、ルータは、通常ネットワーク層の通信プロトコルに従ってデータパケットの経路制御および中継を行う。ネットワークノード90はネットワーク80に接続されたルータ等の通信装置であり、本実施の形態1では、制御装置10が中継装置50を経由して通信する装置である。

【0035】

制御装置10は、ルータの制御機能を分担する装置であり、入出力部21と、経路制御部22と、経路表取得送信部23と、仮想IF受信設定部24と、仮想IFトンネル対応表生成部25（請求項1の下流内部通信パス対応表生成手段に対応する。）と、仮想IFソケット対応表生成部27（請求項1の上流内部通信パス対応表生成手段に対応する。）と、トンネル転送部28と、仮想IFトンネル対応表29（請求項1の下流内部通信パス対応表に対応する。）、仮想IFソケット対応表30（請求項1の上流内部通信パス対応表に対応する。）と、経路表31と、カーネル処理部40と、IF45とからなる。なお、IFは、インターフェースの略語であり、特に断らない限り、論理IFおよび物理IFを総称するものである。また、通常、論理IFは物理IFと対になっている。

【0036】

入出力部21は、ユーザがコマンドを入力し、制御装置10および中継装置5

0の動作状態、コマンドに対する応答などを出力する入出力装置であり、具体的には、キーボード、マウス、C R Tや液晶ディスプレイなどの表示装置、プリンタである。

【0037】

経路制御部22は、ネットワーク80や中継装置50を介してネットワーク上のネットワークノード90と通信を行い、経路制御を行うアプリケーションプロセスであり、具体的には、R I P (R o u t i n g I n f o r m a t i o n P r o t o c o l) やO S P F (O p e n S h o r t e s t P a t h F i r s t) などの経路制御プロトコルに従ってネットワークノード90から経路制御情報を収集し、経路制御情報にもとづいて経路計算を行い、経路表31を生成する。

【0038】

経路表取得送信部23は、経路制御プロセス部22が生成した経路表31を取得し、中継装置50に送信する処理部である。具体的には、経路制御部22がカーネル処理部40に経路表31の更新を通知すると、カーネル処理部40は、経路表取得送信部23に通知し、経路表取得送信部23は、経路表31を取得して、I F 45を経由して中継装置50に送信する。

【0039】

仮想I F受信設定部24は、ユーザから仮想I F設定コマンドを受け付けて、中継装置50に対し論理ネットワークI F 76の取得を要求し、利用可能な論理ネットワークI F 76を中継装置50から受信し、仮想I F 43を制御装置10上に設定する処理部である。また、仮想I F 43の設定が完了したことをトンネル転送部28に通知する。

【0040】

仮想I Fトンネル対応表生成部25は、中継装置50から受信したトンネル識別子に基づいて仮想I Fトンネル対応表29を生成する処理部である。なお、ここでトンネルとは、制御装置10と中継装置50との間を接続する内部通信パスを意味する。この内部通信パスを転送されるデータパケットは、内部通信パスを識別する識別子によってカプセル化され、同時にデータパケットの宛先が指定さ

れる。

【0041】

仮想IFソケット対応表生成部27は、制御装置10と中継装置50との間を接続する内部通信バスの仮想IFソケット対応表30を生成する処理部である。具体的には、カーネル処理部40は、経路制御部22が開設したソケットの宛先が仮想IF43に対して開いたことを知ると、仮想IFソケット対応表生成部27に通知する。仮想IFソケット対応表生成部27は、中継装置50のIFソケット対応表生成部65にソケットアドレス（請求項1の入出力ポート識別子に対応する。）、トンネル識別子を送信し、仮想IFソケット対応表30を生成する。

【0042】

トンネル転送部28は、仮想IF受信設定部24から仮想IF43の設定が完了したという通知を受けて内部通信バスの接続を行い、また、内部通信バスの接続後は、仮想IFトンネル対応表29および仮想IFソケット対応表30に基づいて仮想IF43から受け取ったデータパケットをカプセル化し、中継装置50に送信すると共に、中継装置50から受信したデータパケットをデカプセル化し、仮想IF43に転送する処理部である。

【0043】

仮想IFトンネル対応表29は、仮想IF43と中継装置IPアドレス／トンネル識別子とを対応付ける表であり、具体的には、経路制御部22から送信されたデータパケットが仮想IF43から中継装置50の方向に転送されるときに通る内部通信バスを決定する表である。また、仮想IFソケット対応表30は、トンネル識別子と仮想IF43／経路制御部22のソケットアドレス（IPアドレス＋ポート番号）を対応付ける表であり、具体的には、中継装置50で受信されたデータパケットが中継装置50から仮想IF43の方向へ転送されるときに通る内部通信バスから制御装置10がデータパケットを受信する仮想IF43を決定するための表である。

【0044】

経路表31は、データパケットの宛先のIPアドレスと次の中継先のIPア

ドレスを対応付けた表であり、言い換えると、経路制御プロセス部22が経路制御を行った結果求められたデータパケットの宛先までの最短の通信パスを定義する表である。

【0045】

カーネル処理部40は、オペレーティングシステムの核となる部分でファイル管理、メモリ管理、プロセス実行制御など行う処理部であり、具体的には、宛先判定部41と、仮想IF管理部42と、仮想IF43とを少なくとも含む。宛先判定部41は、プロセスがカーネル処理部40に対してソケットを開設すると、仮想IFソケット対応表生成部27に対し通知する。

【0046】

仮想IF管理部42は、仮想IF43を管理する処理部である。また、仮想IF43は、仮想IF受信設定部24によって中継装置50の論理ネットワークIF76から取得された論理IFであり、物理IFと分離して仮想的に設定されているので仮想インターフェースと呼んでいる。

【0047】

装置間通信用物理IF45は、制御装置10が中継装置50と通信を行う為の物理IFである。また、装置間通信用論理IF46は、制御装置10が中継装置50とネットワーク80を介してデータパケットの通信をする場合のIFである。具体的には、デバイスドライバを備えたイーサネット(R)10BASE-TやRS-232Cなどの通信IFである。

【0048】

中継装置50は、ルータの中継機能を分担する装置であり、データ中継部60と、経路表受信設定部61と、提供先判定部62と、IF取得送信部63と、IFトンネル対応表生成部64(請求項1の下流内部通信パス対応表生成部に対応する。)と、IFソケット対応表生成部65(請求項1の上流内部通信パス対応表生成部に対応する。)と、トンネル転送部66と、IF設定許可リスト59と、IFトンネル対応表67(請求項1の下流内部通信パス対応表に対応する。)と、IFソケット対応表68(請求項1の上流内部通信パス対応表に対応する。)と、経路表69と、カーネル処理部70と、物理ネットワークIF73と、装

置間信用物理 IF 74 とからなる。

【0049】

データ中継部 60 は、中継装置 50 が受信したデータパケットを次の宛先に送信する処理部であり、具体的には、カーネル処理部 70 の宛先判定部 71 がデータパケットのヘッダから他の装置に転送すべきデータパケットであることを判定すると、データ中継部 60 に通知し、データ中継部 60 は、経路表 69 に基づいて次の宛先に送信する。

【0050】

経路表受信設定部 61 は、経路表取得送信部 23 が送信してきた経路表 31 を受信して、経路表 69 に設定する処理部である。また、提供先判定部 62 は、制御装置 10 の仮想 IF 受信設定部 24 から論理ネットワーク IF 76 の利用要求があった場合に、論理ネットワーク IF 76 を利用を許可するか否かを IF 設定許可リスト 59 に基づいて判定する判定部である。また、IF 取得送信部 63 は、カーネル処理部 70 の IF 情報取得部 72 が管理している論理ネットワーク IF 76 から論理 IF の属性情報を取得して制御装置 10 の仮想 IF 受信設定部 24 へ送信する処理部である。

【0051】

IF トンネル対応表生成部 64 は、制御装置 10 の仮想 IF トンネル対応表生成部 25 にトンネル識別子を送信すると共に、IF トンネル対応表 67 を生成する処理部である。また、IF ソケット対応表生成部 65 は、制御装置 10 の仮想 IF ソケット対応表生成部 27 からソケットアドレスとトンネル識別子を受信して、IF ソケット対応表 68 を生成する。

【0052】

トンネル転送部 66 は、IF トンネル対応表 67 と IF ソケット対応表 68 に基づいてデータパケットをカプセル化し、制御装置 10 に送信すると共に、制御装置 10 から受信したデータパケットをデカプセル化し、論理ネットワーク IF 76 に転送する。

【0053】

IF トンネル対応表 67 は、経路制御部 22 から送信されたデータパケットが

制御装置10から中継装置50の方向に転送されるときに通る内部通信バスからパケットを出力する論理IF76を決定するための表であり、具体的には、トンネル識別子と論理ネットワークIF76とを対応付ける表である。また、IFソケット対応表68は、物理ネットワークIF73で受信されたデータパケットが中継装置50から制御装置10の方向へ転送されるときに通る内部通信バスを決定するための表であり、具体的には、論理ネットワークIF76／ソケットアドレスとトンネル識別子とを対応付ける表である。

【0054】

経路表69は、経路表受信設定部61が経路表取得送信部23から送信された経路表31を受信して、設定した表であり、具体的には、データパケットの宛先のIPアドレスと次のIPアドレスを対応付けた表である。また、IF設定許可リスト59は、中継装置50の論理ネットワークIF76を提供する提供先が予め設定された表であり、具体的には、論理ネットワークIF76と許可する制御装置IPアドレスを対応付けた表である。

【0055】

カーネル処理部70は、オペレーティングシステムの核となる部分でファイル管理、メモリ管理、プロセス実行制御など行う処理部であり、具体的には、宛先判定部71と、IF情報取得部72と、論理ネットワークIF76、装置間通信用IF77を少なくとも含む。宛先判定部71は、データパケットのヘッダからそのデータパケットの宛て先を判定し、必要な場合には関連する処理部に通知をする処理部であり、具体的には、データパケットのIPヘッダからIPアドレスを取得し、TCPヘッダから宛先ポート番号を読み取って、宛先を判定する。

【0056】

IF情報取得部72は、論理ネットワークIF73を管理する処理部である。また、論理ネットワークIF76は、物理ネットワークIF73に対応する論理IFであり、物理ネットワークIF73と対になってネットワークIFを形成する。

【0057】

物理ネットワークIF73は、中継装置50がネットワーク80を介してネット

トワークノード90または制御装置10と通信をする場合のIFであり、論理ネットワークIF76、または中継装置50が制御装置10とネットワーク80を介してデータパケットの通信をする場合の装置間通信用IF74である。具体的には、デバイスドライバを備えたイーサネット(R)10BASE-TやRS-232Cなどの通信IFである。

【0058】

次に、図1に示すパケット処理システムの仮想IF設定および内部通信パス生成の処理手順について説明する。図2は、図1に示すパケット処理システムの仮想IF設定および内部通信パス生成の処理手順を示すフローチャートである。同図に示すように、処理手順は、ステップS201～ステップS208の初期設定フェーズと、ステップS209～ステップS214の仮想IF設定フェーズと、ステップS215～ステップS226のトンネル生成フェーズとに大別できる。

【0059】

最初に、初期設定フェーズでは、制御装置10および中継装置50は、各処理部の立ち上げを行う。まず、制御装置10が起動すると（ステップS201）、仮想IF受信設定部24、トンネル転送部28、仮想IFソケット対応表生成部27の順に立ち上がる。（ステップS202～ステップS204）。これと同期して、トンネルを生成する為の内部通信バスの一部（仮想IF受信設定部24<→仮想IF管理部42、仮想IFソケット対応表生成部27<→宛先判定部41）が生成される。

【0060】

同様に、中継装置50が起動すると（ステップS205）、IF取得送信部63、トンネル転送部66、IFソケット対応表生成部65の順に立ち上がる。（ステップS206～ステップS208）。これと同期して、トンネルを生成する為の内部通信バスの一部（IF取得送信部63<→IF情報取得部72、IF取得送信部63<→装置間通信用IF74、トンネル転送部66<→装置間通信用IF74、トンネル転送部66<→宛先判定部71、IFソケット対応表生成部65<→IF74）が生成される。

【0061】

初期設定フェーズが終わると、仮想IF設定フェーズが始まる。まず、仮想IF受信設定部24は、仮想IF設定コマンドを受け付けて、内部通信バス（仮想IF受信設定部24<→装置間通信用IF45）を設定し、中継装置50のIF取得送信部63と通信を開始する（ステップS209～ステップS210）。

【0062】

そして、中継装置50の論理ネットワークIF76の利用を要求する（ステップS211）。論理ネットワークIF76の利用要求を受けた中継装置50のIF取得送信部63は、提供先判定部62に論理ネットワークIF76の利用を許可する否かを問い合わせる。さらに、提供先判定部62は、予め設定されていたIF設定許可リスト59に基づいて論理ネットワークIF76を提供すべきか否かを判定し、IF取得送信部63に回答する（ステップS212）。

【0063】

続いて、IF取得送信部63は、回答に基づいて論理ネットワークIF76の属性情報を仮想IF受信設定部24に送信する（ステップS213）。そして、仮想IF受信設定部24は、受信した論理ネットワークIF76の属性情報をカーネル処理部40の仮想IF管理部42に転送して、仮想IF43を設定すると共に、内部通信バス（宛先判定部41<→仮想IF43）を設定する（ステップS214）。

【0064】

ここで、パケット処理システムの仮想IF設定フェーズにおける内部通信バスの一例を詳細に説明する。図3は、図1に示すパケット処理システムの仮想IF設定フェーズにおける内部通信バスの一例を示す図である。同図に示すように、仮想IF設定フェーズにおいては、仮想IF受信設定部24とIF取得送信部63が中継装置上の論理ネットワークIF76と制御装置上の仮想IF43との間を内部通信バスで接続し、仮想IF43を設定する。

【0065】

そして、仮想IF受信設定部24とIF取得送信部63はトンネル転送部28, 66にそれぞれ仮想IFトンネル対応表29とIFトンネル対応表67を通知する。なお、仮想IFトンネル対応表29とIFトンネル対応表67は、次の内

部通信バス生成フェーズにおいて生成される表である。また、IF設定許可リスト59は、ユーザによって予め設定された表である。

【0066】

このように仮想IF設定フェーズが終わると、中継装置50のIFトンネル対応表生成部64は、制御装置10から中継装置50の方向へデータパケットを転送するトンネルのトンネル識別子を制御装置10の仮想IFトンネル対応表生成部25に送信すると共に、IFトンネル対応表67を生成する（ステップS215）。一方、制御装置10の仮想インターフェース対応表生成部25は、中継装置50のIFトンネル対応表生成部64から受信したトンネル識別子に基づいて仮想IFトンネル対応表29を生成する（ステップS216）。

【0067】

また、仮想IF受信設定部24が仮想IF43を設定すると、トンネル転送部28に通知をする（ステップS217）。仮想IF受信設定部24から通知を受けたトンネル転送部28は、内部通信バスの一部（トンネル転送部28<→装置間通信用物理IF45、トンネル転送部28<→仮想IF43）を生成し、中継装置50のトンネル転送部66と接続する（ステップS218～ステップS219）。

【0068】

そして、仮想IFソケット対応表生成部27は、内部通信バス（仮想IFソケット対応表生成部27<→装置間通信用IF45）を設定し、中継装置50のIFソケット対応表生成部65と通信を開始する（ステップS220～ステップS221）。また、経路制御部22が起動すると同時に、内部通信バス（経路制御部22<→宛先判定部43）が生成される（ステップS222）。さらに、経路制御部22が仮想IF43に向けてソケットを開設すると、宛先判定部41はソケットの開設を仮想IFソケット対応表生成部27に通知する（ステップS223）。

【0069】

続いて、仮想IFソケット対応表生成部27は、中継装置10から制御装置50の方向へデータパケットを転送するトンネルのトンネル識別子および経路制御

部22のソケットアドレスをIFソケット対応表生成部65に送信し、仮想IFソケット対応表30を生成する（ステップS224～ステップS225）。同時に、IFソケット対応表生成部65は、IFソケット対応表68を生成する（ステップS226）。

【0070】

ここで、パケット処理システムのトンネル生成フェーズにおける内部通信パスの一例を詳細に説明する。図4は、図1に示すパケット処理システムのトンネル生成フェーズにおける内部通信パスの一例を示す図である。同図に示すように、トンネル転送部28、66が中継装置50上の論理ネットワークIF76と制御装置上の仮想IF43との間を内部通信パスで接続し、制御装置上のプロセスと仮想IFとの間の通信を中継装置の論理ネットワークIF76にまで敷延することにより、ネットワーク上のネットワークノード90と通信を行うことができる。また、仮想IFソケット対応表30とIFソケット対応表68は、中継装置50から制御装置10の方向へデータパケットが転送される内部通信パスを定義する表であり、仮想IFソケット対応表生成部27とIFソケット対応表生成部65によって生成される。

【0071】

また、図5は、図1に示すパケット処理システムのトンネル生成フェーズにおける内部通信パスの別の例を示す図である。制御装置上の複数のプロセスごとにトンネルを生成しているが、内部通信パスの生成手順は変わらない。

【0072】

以上のように、制御装置10は、プロセスが仮想IF43と通信を開始するとの通知を受け付けて、宛先判定部41は内部通信パスの生成を通知し、宛先判定部41からの通知を受け付けて、仮想IFソケット対応表生成部27はプロセスのソケットアドレスとトンネル識別子を中継装置50に送信し、トンネル識別子と仮想IF43とソケットアドレスとを対応付ける仮想IFソケット対応表30を生成し、中継装置50は、制御装置10の仮想IFソケット対応表生成部27によって送信されたプロセスのソケットアドレスとトンネル識別子と論理ネットワークIF76を対応付けるIFソケット対応表68を生成することとしたので

、制御装置上の仮想IF43と中継装置50の論理ネットワークIF76の間に内部通信パスを生成し、少なくとも従来用いられていた経路制御プロトコルソフトウェアと互換性を有するパケット処理システムを提供することができる。

【0073】

次に、図1に示すパケット処理システムの受信パケットの転送手順について説明する。図6は、図1示すパケット処理システムの受信パケットの転送手順を示すフローチャートである。

【0074】

同図に示すように、中継装置の物理ネットワークIF73でネットワーク80上のネットワークノード90からデータパケットを受信すると（ステップS601）、宛先判定部71は、データパケットのヘッダから宛先を判定し、さらに、中継装置で受信すべきデータパケットであるか否かを判定する（ステップS602）。そして、データパケットの宛先が中継装置でない場合は（ステップS602否定）、宛先判定部71は、データ中継部60に通知し、データ中継部60は、データパケットの転送先を経路表69から取得して転送する（ステップS603～ステップS604）。

【0075】

これに対して、データパケットの宛先が中継装置である場合は（ステップS602肯定）、宛先判定部71は、IFソケット対応表68を参照し、IFソケット対応表に一致するか否かを判定する（ステップ605）。そして、IFソケット対応表68のいずれかのエントリに一致しない（本実施の形態では、経路制御部22が開設したソケットのポート番号に一致しない）場合は（ステップS605否定）、データパケットを廃棄する（ステップS606）。これに対して、IFソケット対応表68のいずれかのエントリに一致する場合は（ステップS605肯定）、宛先判定部71は、トンネル転送部66にデータパケットの受信を通知する（ステップS607）。

【0076】

そして、トンネル転送部66は、データパケットを論理ネットワークIF76から受け取って、IFソケット対応表68に基づいてデータパケットにトンネル

識別子を付加してカプセル化する（ステップS608）。さらに、トンネル転送部66は、このデータパケットを制御装置10のトンネル転送部28に転送する（ステップS609）。

【0077】

そして、トンネル転送部28は、データパケットを受け取った後、トンネル識別子を除去して（ステップS610）、トンネル識別子と仮想IFソケット対応表30に基づいて仮想IF43にデータパケットを転送する（ステップS611）。さらに、仮想IF43が、データパケットを受け取ると、カーネル処理部40は、データパケットのヘッダからポート番号を読み取って、経路制御部22にデータパケットの到着を通知する（ステップS612）。そして、経路制御部22は、仮想IF43からデータパケットを受信する（ステップS613）。

【0078】

以上のように、中継装置50は、IFソケット対応表68に基づいて論理ネットワークIF76から受け取ったデータパケットをカプセル化し、制御装置10に送信し、制御装置10は、トンネル転送部28が仮想IFソケット対応表30に基づいて中継装置50から受信したデータパケットをデカプセル化し、仮想IF43に転送することとしたので、制御装置10上の仮想IF43と中継装置50上の論理ネットワークIF76の間に内部通信パスを生成し、少なくとも従来用いられていた経路制御プロトコルソフトウェアと互換性を有するパケット処理システムを提供することができる。

【0079】

次に、図1に示すパケット処理システムの送信パケットの転送手順について説明する。図7は、図1示すパケット処理システムの送信パケットの転送手順を示すフローチャートである。

【0080】

同図に示すように、経路制御部22がデータパケットを仮想IF43に送信すると（ステップS701）、仮想IF43はデータパケットを受信し、トンネル転送部28にデータパケットを転送する（ステップS702）。

【0081】

そして、トンネル転送部28は、仮想IFトンネル対応表29に基づいてトンネル識別子を付加し、カプセル化する（ステップS703）。さらに、トンネル転送部28は、データパケットを中継装置50のトンネル転送部66に転送する（ステップS704）。そして、中継装置50のトンネル転送部66は、IFトンネル対応表67を参照し、データパケットを受け取って、トンネル識別子を除去する（ステップS705）。さらに、トンネル転送部66は、データパケットをトンネル識別子に対応する物理ネットワークIF73から送信する（ステップS706）。

【0082】

以上のように、制御装置10は、トンネル転送部28が仮想IFトンネル対応表29に基づいて仮想IF43から受け取ったデータパケットをカプセル化し、中継装置50に送信し、中継装置50は、トンネル転送部66が制御装置10から受信したデータパケットをデカプセル化し、論理ネットワークIF76に転送することとしたので、制御装置上の仮想IF43と中継装置上の論理ネットワークIF76の間に内部通信パスを生成し、少なくとも従来用いられていた経路制御プロトコルソフトウェアと互換性を有するパケット処理システムを提供することができる。

【0083】

（実施の形態2）

ところで、実施の形態1では、制御装置のプロセスが通信を開始した場合の内部通信パスを生成する場合について説明したが、本実施の形態2では、制御装置のプロセスが通信を終了した場合の内部通信パスの削除について説明する。なお、上記実施の形態1と同じ部分については説明を省略する。

【0084】

図8は、本実施の形態2に係るパケット処理システムの構成を示す機能ブロック図である。同図に示すように、実施の形態1の機能ブロック図に、制御装置のプロセスが終了した場合の内部通信パスの削除に必要な以下の処理部が追加されている。

【0085】

制御装置10の仮想IFソケット対応表削除部47は、経路制御部22が通信を終了し、ソケットを削除した場合において、宛先判定部41が仮想IFソケット対応表30の該当個所を削除するよう通知したときに、仮想IFソケット対応表30の該当個所を削除する処理部である。また、中継装置50のIFソケット対応表削除部75は、仮想IFソケット対応表削除部47がIFソケット対応表68の該当個所を削除するよう通知したときに、IFソケット対応表68の該当個所を削除する処理部である。なお、仮想IFソケット対応表削除部47とIFソケット対応表削除部75は、仮想IFソケット対応表生成部27とIFソケット対応表生成部65が内部通信バスを生成したのと全く同様な方法で、予め接続されているものとする。

【0086】

次に、パケット処理システムの内部通信バス削除の処理手順について説明する。図9は、図1に示すパケット処理システムの内部通信バス削除の処理手順を示すフローチャートである。同図に示すように、まず制御装置の経路制御部22が通信を終了し、開いていたソケットを閉じる（ステップS901）。宛先判定部41は、経路制御部22がソケットを閉じたことを知って、仮想IFソケット対応表削除部47に該当するトンネルを削除することを通知する（ステップS902）。仮想IFソケット対応表削除部47は、宛先判定部41の通知を受けると、さらに中継装置50のIFソケット対応表削除部75にIFソケット対応表68の該当個所を削除するよう通知する（ステップS903）。

【0087】

そして、IFソケット対応表削除部75は、IFソケット対応表68の該当個所を削除する（ステップS904）。さらに、仮想IFソケット対応表削除部47は、仮想IFソケット対応表30の該当個所を削除する（ステップS905）。

【0088】

以上のように、制御装置10は、プロセスが終了した場合は、宛先判定部41においてプロセスがソケットを閉じたことを検出し、仮想IFソケット対応表削除部47がIFソケット対応表の該当個所を削除するよう中継装置50に要求し

、仮想IFソケット対応表30の該当個所を削除し、中継装置50は、IFソケット対応表削除部75が制御装置によって要求されたIFソケット対応表65の該当個所を削除することとしたので、制御装置上の仮想IF43と中継装置の論理ネットワークIF76の間の内部通信パスを常に更新し、少なくとも従来用いられていた経路制御プロトコルソフトウェアと互換性を有するパケット処理システムを提供することができる。

【0089】

(実施の形態3)

ところで、上記実施の形態3で説明したパケット処理システムおよびパケット処理方法は、あらかじめ用意されたプログラムをパソコン・コンピュータやワークステーションなどのコンピュータシステムで実行することによって実現することができる。そこで、本実施の形態3では、上記実施の形態3で説明したパケット処理システム（パケット処理方法）と同様の機能を有するパケット処理プログラムを実行するコンピュータシステムについて説明する。

【0090】

図10は、本実施の形態3に係るコンピュータシステムの構成を示すシステム構成図であり、図11は、このコンピュータシステムにおける本体部の構成を示すブロック図である。図10に示すように、本実施の形態3に係るコンピュータシステム100は、本体部101と、本体部101からの指示によって表示画面102aに画像などの情報を表示するためのディスプレイ102と、このコンピュータシステム100に種々の情報を入力するためのキーボード103と、ディスプレイ102の表示画面102a上の任意の位置を指定するためのマウス104とを備える。

【0091】

また、このコンピュータシステム100における本体部101は、図11に示すように、CPU121と、RAM122と、ROM123と、ハードディスクドライブ（HDD）124と、CD-ROM109を受け入れるCD-ROMドライブ125と、フレキシブルディスク（FD）108を受け入れるFDドライブ126と、ディスプレイ102、キーボード103並びにマウス104を接続

するI/Oインターフェース127と、ローカルエリアネットワークまたは広域エリアネットワーク（LAN/WAN）106に接続するLANインターフェース128とを備える。

【0092】

さらに、このコンピュータシステム100には、インターネットなどの公衆回線107に接続するためのモデム105が接続されるとともに、LANインターフェース128およびLAN/WAN106を介して、他のコンピュータシステム（PC）111、中継112並びにプリンタ113などが接続される。

【0093】

そして、このコンピュータシステム100は、所定の記録媒体に記録されたパケット処理プログラムを読み出して実行することでパケット処理システム（パケット処理方法）を実現する。ここで、所定の記録媒体とは、フレキシブルディスク（FD）108、CD-ROM109、MOディスク、DVDディスク、光磁気ディスク、ICカードなどの「可搬用の物理媒体」の他に、コンピュータシステム100の内外に備えられるハードディスクドライブ（HDD）124や、RAM122、ROM123などの「固定用の物理媒体」、さらに、モデム105を介して接続される公衆回線107や、他のコンピュータシステム111並びに中継112が接続されるLAN/WAN106などのように、プログラムの送信に際して短期にプログラムを保持する「通信媒体」など、コンピュータシステム100によって読み取り可能なパケット処理プログラムを記録する、あらゆる記録媒体を含むものである。

【0094】

すなわち、パケット処理プログラムは、上記した「可搬用の物理媒体」、「固定用の物理媒体」、「通信媒体」などの記録媒体に、コンピュータ読み取り可能に記録されるものであり、コンピュータシステム100は、このような記録媒体からパケット処理プログラムを読み出して実行することでパケット処理システムおよびパケット処理方法を実現する。なお、パケット処理プログラムは、コンピュータシステム100によって実行されることに限定されるものではなく、他のコンピュータシステム111または中継112がパケット処理プログラムを実行

する場合や、これらが協働してパケット処理プログラムを実行するような場合にも、本発明を同様に適用することができる。

【0095】

(他の実施の形態)

さて、これまで本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上述した実施の形態以外にも、上記特許請求の範囲に記載した技術的思想の範囲内において種々の異なる実施の形態にて実施されてもよいものである。

【0096】

例えば、本実施の形態では、本発明は中継装置50とネットワークノード90が同じネットワークで接続された場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、異なったネットワークに接続された場合に適用できる。

【0097】

また、本実施の形態では、本発明はシンボル部を仮想IFとした場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えばファイルとした場合に適用できる。具体的には、中継装置のIFを制御装置上の特定のディレクトリのファイルに対応付けて、制御装置上のプロセスがこのファイルをオープンし、読み出し、書き込みを行うことにより、リモートIFを介しデータを送受信することができる。

【0098】

また、本実施の形態では、本発明は制御装置上の複数のプロセスが中継装置上の論理ネットワークIFの一つと通信する場合について説明したが、本発明はこれに限定するものではなく、複数のプロセスがそれぞれ複数の論理ネットワークIFと通信する場合にも適用できる。

【0099】

また、本実施の形態では、一つの制御装置と一つの中継装置が連携し、プロセスと制御装置上の仮想IFの間の通信を中継装置上のIFの間にまで敷延する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、複数の制御装置と複数の中継装置が連携する場合にも適用できる。

【0100】

また、本実施の形態において説明した各処理のうち、自動的におこなわれるものとして説明した処理の全部または一部を手動的におこなうこともでき、あるいは、手動的におこなわれるものとして説明した処理の全部または一部を公知の方法で自動的におこなうこともできる。この他、上記文書中や図面中で示した処理手順、制御手順、具体的な名称、各種のデータやパラメータを含む情報については、特記する場合を除いて任意に変更することができる。

【0101】

また、図示した各装置の各構成要素は機能概念的なものであり、必ずしも物理的に図示の如く構成されていることを要しない。すなわち、各装置の分散・統合の具体的な形態は図示のものに限られず、その全部または一部を、各種の負荷や使用状況などに応じて、任意の単位で機能的または物理的に分散・統合して構成することができる。さらに、各装置にて行なわれる各処理機能は、その全部または任意の一部が、C P Uおよび当該C P Uにて解析実行されるプログラムにて実現され、あるいは、ワイヤードロジックによるハードウェアとして実現され得る。

【0102】

(付記1) 制御装置上のプロセスと中継装置のネットワークインターフェースを内部通信バスで接続し、該ネットワークインターフェースを介してネットワークノードと通信を行うパケット処理システムにおいて、

前記制御装置は、

前記制御装置上のプロセスと通信を行うシンボル部を前記中継装置のインターフェースに対応付けて設定するシンボル情報受信設定手段と、

前記シンボル情報受信設定手段によって設定されたシンボル部から前記中継装置のインターフェースの方向へデータを転送する下流内部通信バスの下流内部通信バス識別子を前記中継装置から受信して、該下流内部通信バス識別子を該シンボル部と前記中継装置アドレスとに対応付ける下流内部通信バス対応表を生成する下流内部通信バス対応表生成手段と、

前記プロセスが前記シンボル部と通信を開始するとの通知を受け付けて、前記中継装置のインターフェースから該シンボル部の方向へデータを転送する上流内部通信バスの生成を通知する宛先判定手段と、

前記宛先判定手段からの通知を受け付けて、前記プロセスの入出力ポート識別子と上流内部通信バス識別子を前記中継装置に送信し、前記上内部通信バス識別子を前記シンボル部と前記入出力ポート識別子とに対応付ける上流内部通信バス対応表を生成する上流内部通信バス対応表生成手段と、を備え、

前記中継装置は、

前記下流内部通信バス識別子を前記中継装置のインターフェースに対応付ける下流内部通信バス対応表を生成する下流内部通信バス対応表生成手段と、

前記制御装置の内部通信バス対応表生成手段によって送信された前記プロセスの入出力ポート識別子と前記上流内部通信バス識別子と前記インターフェースを対応付ける上流内部通信バス対応表を生成する上流内部通信バス対応表生成手段とを備えたことを特徴とするパケット処理システム。

【0103】

(付記2) 前記制御装置は、

前記プロセスが終了した場合は、前記宛先判定手段から該プロセスが終了したとの通知を受け付けて、前記内部通信バス対応表の該当個所を削除するよう前記中継装置に要求し、内部通信バス対応表の該当個所を削除する内部通信バス対応表削除手段を備え、

前記中継装置は、

前記制御装置によって要求された内部通信バス対応表の該当個所を削除する内部通信バス対応表削除手段をさらに備えたことを特徴とする付記1に記載のパケット処理システム。

【0104】

(付記3) 前記中継装置は、前記制御装置からインターフェース利用要求を受信した場合、該制御装置に提供可能なインターフェースを判定する提供先判定手段をさらに備えたことを特徴とする付記1のパケット処理システム。

【0105】

(付記4) 前記制御装置は、

前記内部通信バス対応表に基づいて前記シンボル部から受け取ったデータパケットをカプセル化し、該中継装置に送信すると共に、該中継装置から受信したデ

ータパケットをデカプセル化し、前記シンボル部に転送する内部通信バス転送手段をさらに備え、

前記中継装置は、

前記内部通信バス対応表に基づいて前記インターフェースから受け取った前記データパケットをカプセル化し、該制御装置に送信すると共に、該制御装置から受信したデータパケットをデカプセル化し、前記インターフェースに転送する内部通信バス転送手段をさらに備えたことを特徴とする付記1に記載のパケット処理システム。

【0106】

(付記5) 前記シンボル部は、前記中継装置のインターフェースを仮想的に設定した仮想インターフェースであることを特徴とする付記1～4のいずれかに記載のパケット処理システム。

【0107】

(付記6) 前記制御装置のプロセスは、ルータの経路制御プロセスであることを特徴とする付記5に記載のパケット処理システム。

【0108】

(付記7) 前記制御装置と前記中継装置は、データリンク層で到達可能なネットワークで相互に接続し、データリンクアドレスを用いてデータ交換を行うプロトコルを使用して該制御装置と該中継装置との間でデータ交換を行うことを特徴とする付記1～6のいずれかに記載のパケット処理システム。

【0109】

(付記8) 制御装置上のプロセスと中継装置のネットワークインターフェースを内部通信バスで接続し、該ネットワークインターフェースを介してネットワークノードと通信を行うパケット処理方法において、

前記制御装置は、

前記制御装置上のプロセスと通信を行うシンボル部を前記中継装置のインターフェースに対応付けて設定するシンボル情報受信設定工程と、

前記シンボル情報受信設定工程によって設定されたシンボル部から前記中継装置のインターフェースの方向へデータを転送する下流内部通信バスの下流内部通信

パス識別子を前記中継装置から受信して、該下流内部通信パス識別子を該シンボル部と前記中継装置アドレスとに対応付ける下流内部通信パス対応表を生成する下流内部通信パス対応表生成工程と、

前記プロセスが前記シンボル部と通信を開始するとの通知を受け付けて、前記中継装置のインターフェースから該シンボル部の方向へデータを転送する上流内部通信パスの生成を通知する宛先判定工程と、

前記宛先判定工程からの通知を受け付けて、前記プロセスの入出力ポート識別子と上流内部通信パス識別子を前記中継装置に送信し、前記上内部通信パス識別子を前記シンボル部と前記入出力ポート識別子とに対応付ける上流内部通信パス対応表を生成する上流内部通信パス対応表生成工程と、を含み、

前記中継装置は、

前記下流内部通信パス識別子を前記中継装置のインターフェースに対応付ける下流内部通信パス対応表を生成する下流内部通信パス対応表生成工程と、

前記制御装置の内部通信パス対応表生成工程によって送信された前記プロセスの入出力ポート識別子と前記上流内部通信パス識別子と前記インターフェースを対応付ける上流内部通信パス対応表を生成する上流内部通信パス対応表生成工程とを含んだことを特徴とするパケット処理方法。

【0110】

(付記9) 前記制御装置は、

前記プロセスが終了した場合は、前記宛先判定工程から該プロセスが終了したとの通知を受け付けて、前記内部通信パス対応表の該当個所を削除するよう前記中継装置に要求し、内部通信パス対応表の該当個所を削除する内部通信パス対応表削除工程を含み、

前記中継装置は、

前記制御装置によって要求された内部通信パス対応表の該当個所を削除する内部通信パス対応表削除工程をさらに含んだことを特徴とする付記8に記載のパケット処理方法。

【0111】

(付記10) 前記中継装置は、前記制御装置からインターフェース利用要求を受信

した場合、該制御装置に提供可能なインターフェースを判定する提供先判定工程をさらに含んだことを特徴とする付記8のパケット処理方法。

【0112】

(付記11) 前記制御装置は、

前記内部通信バス対応表に基づいて前記シンボル部から受け取ったデータパケットをカプセル化し、該中継装置に送信すると共に、該中継装置から受信したデータパケットをデカプセル化し、前記シンボル部に転送する内部通信バス転送工程をさらに含み、

前記中継装置は、

前記内部通信バス対応表に基づいて前記インターフェースから受け取った前記データパケットをカプセル化し、該制御装置に送信すると共に、該制御装置から受信したデータパケットをデカプセル化し、前記インターフェースに転送する内部通信バス転送工程をさらに含んだことを特徴とする付記8に記載のパケット処理方法。

【0113】

(付記12) 前記シンボル部は、前記中継装置のインターフェースを仮想的に設定した仮想インターフェースであることを特徴とする付記8～11のいずれかに記載のパケット処理方法。

【0114】

(付記13) 前記制御装置のプロセスは、ルータの経路制御プロセスであることを特徴とする付記12に記載のパケット処理方法。

【0115】

(付記14) 前記制御装置と前記中継装置は、データリンク層で到達可能なネットワークで相互に接続し、データリンクアドレスを用いてデータ交換を行うプロトコルを使用して該制御装置と該中継装置との間でデータ交換を行うことを特徴とする付記8～13のいずれかに記載のパケット処理方法。

【0116】

(付記15) 制御装置上のプロセスと中継装置のネットワークインターフェースを内部通信バスで接続し、該ネットワークインターフェースを介してネットワークノ

ードと通信を行うパケット処理プログラムにおいて、

前記制御装置は、

前記制御装置上のプロセスと通信を行うシンボル部を前記中継装置のインターフェースに対応付けて設定するシンボル情報受信設定手順と、

前記シンボル情報受信設定手順によって設定されたシンボル部から前記中継装置のインターフェースの方向へデータを転送する下流内部通信パスの下流内部通信パス識別子を前記中継装置から受信して、該下流内部通信パス識別子を該シンボル部と前記中継装置アドレスとに対応付ける下流内部通信パス対応表を生成する下流内部通信パス対応表生成手順と、

前記プロセスが前記シンボル部と通信を開始するとの通知を受け付けて、前記中継装置のインターフェースから該シンボル部の方向へデータを転送する上流内部通信パスの生成を通知する宛先判定手順と、

前記宛先判定手順からの通知を受け付けて、前記プロセスの入出力ポート識別子と上流内部通信パス識別子を前記中継装置に送信し、前記上内部通信パス識別子を前記シンボル部と前記入出力ポート識別子とに対応付ける上流内部通信パス対応表を生成する上流内部通信パス対応表生成手順と、をコンピュータに実行させ、

前記中継装置は、

前記下流内部通信パス識別子を前記中継装置のインターフェースに対応付ける下流内部通信パス対応表を生成する下流内部通信パス対応表生成手順と、

前記制御装置の内部通信パス対応表生成手順によって送信された前記プロセスの入出力ポート識別子と前記上流内部通信パス識別子と前記インターフェースを対応付ける上流内部通信パス対応表を生成する上流内部通信パス対応表生成手順とをコンピュータに実行させることを特徴とするパケット処理プログラム。

【0117】

(付記16) 前記制御装置は、

前記プロセスが終了した場合は、前記宛先判定手順から該プロセスが終了したとの通知を受け付けて、前記内部通信パス対応表の該当個所を削除するよう前記中継装置に要求し、内部通信パス対応表の該当個所を削除する内部通信パス対応

表削除手順を備え、

前記中継装置は、

前記制御装置によって要求された内部通信パス対応表の該当個所を削除する内部通信パス対応表削除手順をさらにコンピュータに実行させることを特徴とする付記15に記載のパケット処理プログラム。

【0118】

(付記17) 前記中継装置は、前記制御装置からインターフェース利用要求を受信した場合、該制御装置に提供可能なインターフェースを判定する提供先判定手順をさらにコンピュータに実行させることを特徴とする付記15のパケット処理プログラム。

【0119】

(付記18) 前記制御装置は、

前記内部通信パス対応表に基づいて前記シンボル部から受け取ったデータパケットをカプセル化し、該中継装置に送信すると共に、該中継装置から受信したデータパケットをデカプセル化し、前記シンボル部に転送する内部通信パス転送手順をさらにコンピュータに実行させ、

前記中継装置は、

前記内部通信パス対応表に基づいて前記インターフェースから受け取った前記データパケットをカプセル化し、該制御装置に送信すると共に、該制御装置から受信したデータパケットをデカプセル化し、前記インターフェースに転送する内部通信パス転送手順をさらにコンピュータに実行させることを特徴とする付記15に記載のパケット処理プログラム。

【0120】

(付記19) 前記シンボル部は、前記中継装置のインターフェースを仮想的に設定した仮想インターフェースであることを特徴とする付記15～18のいずれかに記載のパケット処理プログラム。

【0121】

(付記20) 前記制御装置のプロセスは、ルータの経路制御プロセスであることを特徴とする付記19に記載のパケット処理プログラム。

【0122】

(付記21) 前記制御装置と前記中継装置は、データリンク層で到達可能なネットワークで相互に接続し、データリンクアドレスを用いてデータ交換を行うプロトコルを使用して該制御装置と該中継装置との間でデータ交換を行うことを特徴とする付記15～20のいずれかに記載のパケット処理プログラム。

【0123】**【発明の効果】**

以上説明したように、請求項1の発明によれば、制御装置は、プロセスがシンボル部と通信を開始するとの通知を受け付けて、内部通信パスの生成を通知し、プロセスの入出力ポート識別子と内部通信パス識別子を中継装置に送信し、内部通信パス識別子とシンボル部と入出力ポート識別子とを対応付ける内部通信パス対応表を生成し、中継装置は、制御装置によって送信されたプロセスの入出力ポート識別子と内部通信パス識別子とインターフェースを対応付ける内部通信パス対応表を生成するよう構成したので、従来のルータの中継機能と制御機能を分離しつつ、各制御装置には中継装置のIFを制御装置上のIFのように見せることで、従来ルータ上で利用してきたアプリケーションプログラムをそのまま変更なしに、処理の規模に応じて制御装置または中継装置のリソースを容易に増強可能とすることができます。

【0124】

また、請求項2の発明によれば、制御装置は、プロセスが終了した場合は、プロセスが終了したとの通知を受け付けて、内部通信パス対応表の該当個所を削除するよう中継装置に要求し、内部通信パス対応表の該当個所を削除し、中継装置は、制御装置によって要求された内部通信パス対応表の該当個所を削除するよう構成したので、従来のルータの中継機能と制御機能を分離しつつ、各制御装置には中継装置のIFを制御装置上のIFのように見せることで、従来ルータ上で利用してきたアプリケーションプログラムをそのまま変更なしに、処理の規模に応じて制御装置または中継装置のリソースを容易に増強可能とすることができます。

【0125】

また、請求項3の発明によれば、中継装置は、制御装置からインターフェース利

用要求を受信した場合、制御装置に提供可能なインターフェースを判定するよう構成したので、制御装置に提供できるインターフェースのみを許可することができる。

【0126】

また、請求項4の発明によれば、制御装置は、内部通信パス対応表に基づいてシンボル部から受け取ったデータパケットをカプセル化し、中継装置に送信すると共に、中継装置から受信したデータパケットをデカプセル化し、シンボル部に転送し、中継装置は、内部通信パス対応表に基づいてインターフェースから受け取った前記データパケットをカプセル化し、制御装置に送信すると共に、制御装置から受信したデータパケットをデカプセル化し、インターフェースに転送するよう構成したので、内部通信パス対応表によって送受信されるデータパケットの送信側と受信側の対応付けが容易にできる。

【0127】

また、請求項5の発明によれば、シンボル部は、中継装置のインターフェースを仮想的に設定した仮想インターフェースであるよう構成したので、ルータを始めとして様々な情報処理ネットワークの構成要素に適用することができる。

【0128】

また、請求項6の発明によれば、制御装置のプロセスは、ルータの経路制御プロセスであるよう構成したので、ルータを制御装置と中継装置に分離した場合でも、従来用いられていた経路制御プロトコルソフトウェアと互換性を有するルータが提供できる。

【0129】

また、請求項7の発明によれば、制御装置と中継装置は、データリンク層で到達可能なネットワークで相互に接続し、データリンクアドレスを用いてデータ交換を行うプロトコルを使用して制御装置と中継装置との間でデータ交換を行うよう構成したので、制御装置と中継装置の間の通信に利用するインターフェースに関する上位レイヤの属性情報を変更した場合でも、通信が途絶えないようにすることができる。

【0130】

また、請求項 8 の発明によれば、制御装置は、プロセスが前記シンボル部と通信を開始するとの通知を受け付けて、内部通信パスの生成を通知し、プロセスの入出力ポート識別子と内部通信パス識別子を中継装置に送信し、内部通信パス識別子とシンボル部と入出力ポート識別子とを対応付ける内部通信パス対応表を生成し、中継装置は、制御装置によって送信されたプロセスの入出力ポート識別子と内部通信パス識別子とインターフェースを対応付ける内部通信パス対応表を生成するよう構成したので、従来のルータの中継機能と制御機能を分離しつつ、各制御装置には中継装置の I/F を制御装置上の I/F のように見せることで、従来ルータ上で利用してきたアプリケーションプログラムをそのまま変更なしに、処理の規模に応じて制御装置または中継装置のリソースを容易に増強可能とすることができる。

【0131】

請求項 9 の発明によれば、制御装置は、プロセスが終了した場合は、プロセスが終了したとの通知を受け付けて、内部通信パス対応表の該当個所を削除するよう中継装置に要求し、内部通信パス対応表の該当個所を削除し、中継装置は、制御装置によって要求された内部通信パス対応表の該当個所を削除するよう構成したので、従来のルータの中継機能と制御機能を分離しつつ、各制御装置には中継装置の I/F を制御装置上の I/F のように見せることで、従来ルータ上で利用してきたアプリケーションプログラムをそのまま変更なしに、処理の規模に応じて制御装置または中継装置のリソースを容易に増強可能とことができる。

【0132】

請求項 10 の発明によれば、制御装置は、プロセスがシンボル部と通信を開始するとの通知を受け付けて、内部通信パスの生成を通知し、プロセスの入出力ポート識別子と内部通信パス識別子を中継装置に送信し、内部通信パス識別子とシンボル部と入出力ポート識別子とを対応付ける内部通信パス対応表を生成し、中継装置は、制御装置によって送信されたプロセスの入出力ポート識別子と内部通信パス識別子とインターフェースを対応付ける内部通信パス対応表を生成するよう構成したので、従来のルータの中継機能と制御機能を分離しつつ、各制御装置には中継装置の I/F を制御装置上の I/F のように見せることで、従来ルータ上で利

用してきたアプリケーションプログラムをそのまま変更なしに、処理の規模に応じて制御装置または中継装置のリソースを容易に増強可能とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施の形態 1 に係るパケット処理システムの構成を示す機能ブロック図である。

【図 2】

図 1 に示すパケット処理システムの仮想 IF 設定および内部通信パス設定の処理手順を示すフローチャートである。

【図 3】

図 1 に示すパケット処理システムの仮想 IF 設定フェーズにおける内部通信パスの一例を示す図である。

【図 4】

図 1 に示すパケット処理システムのトンネル生成フェーズにおける内部通信パスの一例を示す図である。

【図 5】

図 1 に示すパケット処理システムのトンネルにおける内部通信パスの別の例を示す図である。

【図 6】

図 1 に示すパケット処理システムの受信パケットの転送手順を示すフローチャートである。

【図 7】

図 1 に示すパケット処理システムの送信パケットの転送手順を示すフローチャートである。

【図 8】

本実施の形態 2 に係るパケット処理システムの構成を示す機能ブロック図である。

【図 9】

図 1 に示すパケット処理システムの内部通信パス削除の処理手順を示すフロー

チャートである。

【図 10】

本実施の形態に係るコンピュータシステムの構成を示すシステム構成図である。

【図 11】

図 10 に示したコンピュータシステムにおける本体部の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 0 制御装置
- 2 1 入出力部
- 2 2 経路制御部
- 2 3 経路表取得送信部
- 2 4 仮想 I F 受信設定部
- 2 5 仮想 I F トンネル対応表生成部
- 2 6 仮想 I F ソケット対応表生成部
- 2 7 トンネル転送部
- 2 9 仮想 I F トンネル対応表
- 3 0 仮想 I F ソケット対応表
- 3 1 経路表
- 4 0, 7 0 カーネル処理部
- 4 1, 7 1宛先判定部
- 4 2 仮想 I F 管理部
- 4 3 仮想 I F
- 4 5 装置間通信用物理 I F
- 4 6 装置間通信用論理 I F
- 4 7 仮想 I F 対応表削除部
- 5 0 中継装置
- 5 9 I F 設定許可リスト
- 6 0 データ中継部

- 6 1 経路表設定部
- 6 2 提供先判定部
- 6 3 I F 取得送信部
- 6 4 I F トンネル対応表
- 6 5 I F ソケット対応表
- 6 6 トンネル転送部
- 6 7 I F トンネル対応表
- 6 8 I F ソケット対応表
- 6 9 経路表
- 7 2 I F 情報取得部
- 7 3 物理ネットワーク I F
- 7 4 装置間通信用物理 I F
- 7 5 I F ソケット対応表削除部
- 7 6 論理ネットワーク I F
- 7 7 装置間通信用論理 I F
- 8 0 ネットワーク
- 9 0 ネットワークノード
- 1 0 0 コンピュータシステム
- 1 0 1 本体部
- 1 0 2 ディスプレイ
- 1 0 2 a 示画面
- 1 0 3 キーボード
- 1 0 4 マウス
- 1 0 5 モデム
- 1 0 6 ローカルエリアネットワークまたは広域エリアネットワーク (L A N／W A N)
- 1 0 7 公衆回線
- 1 0 8 フレキシブルディスク (F D)
- 1 0 9 C D-R O M

1 1 1 他のコンピュータシステム（P C）

1 1 2 サーバ

1 1 3 プリンタ

1 2 1 C P U

1 2 2 R A M

1 2 3 R O M

1 2 4 ハードディスクドライブ（H D D）

1 2 5 C D - R O M ドライブ

1 2 6 F D ドライブ

1 2 7 I / O インターフェース

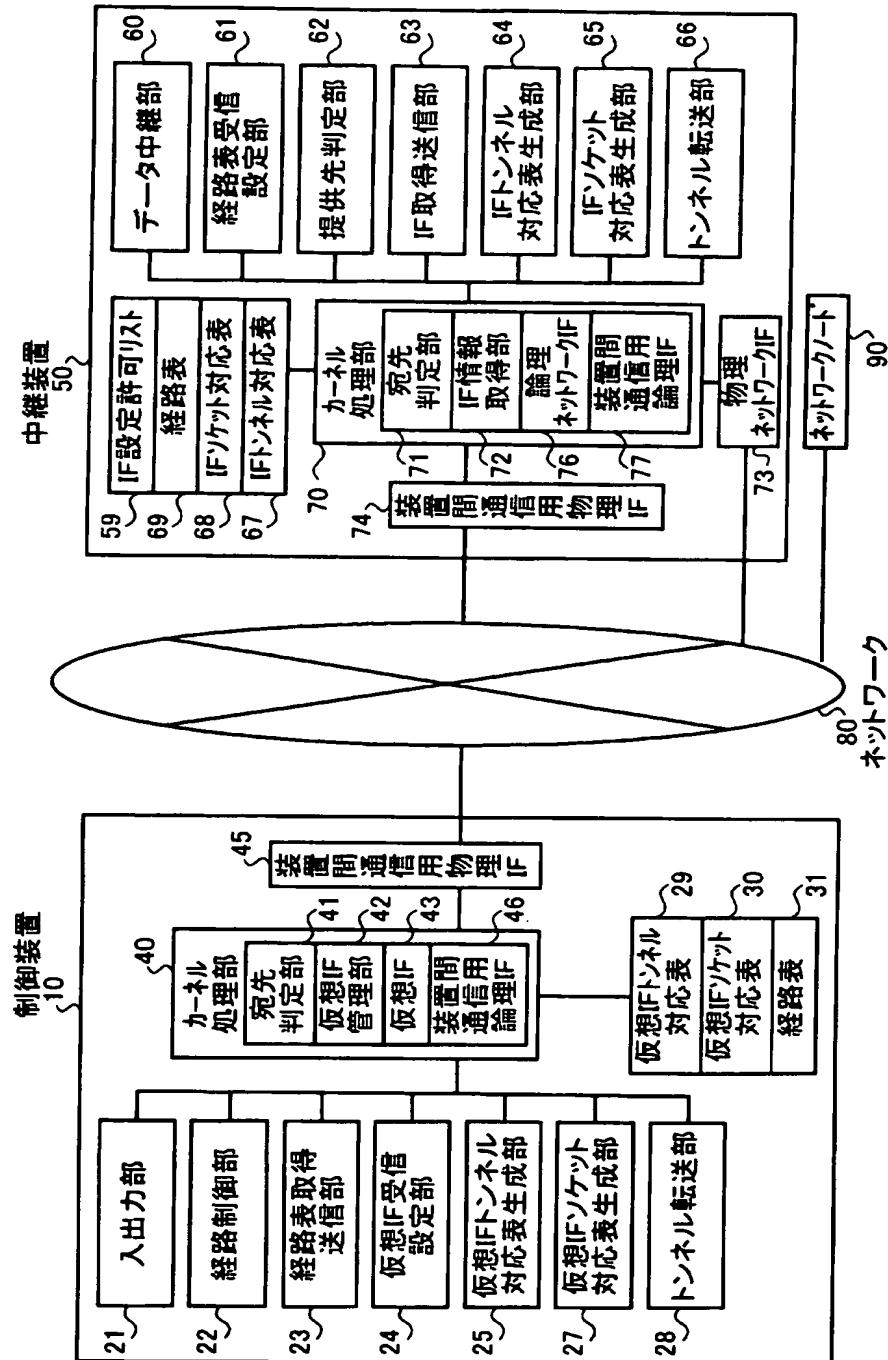
1 2 8 L A N インターフェース

【書類名】

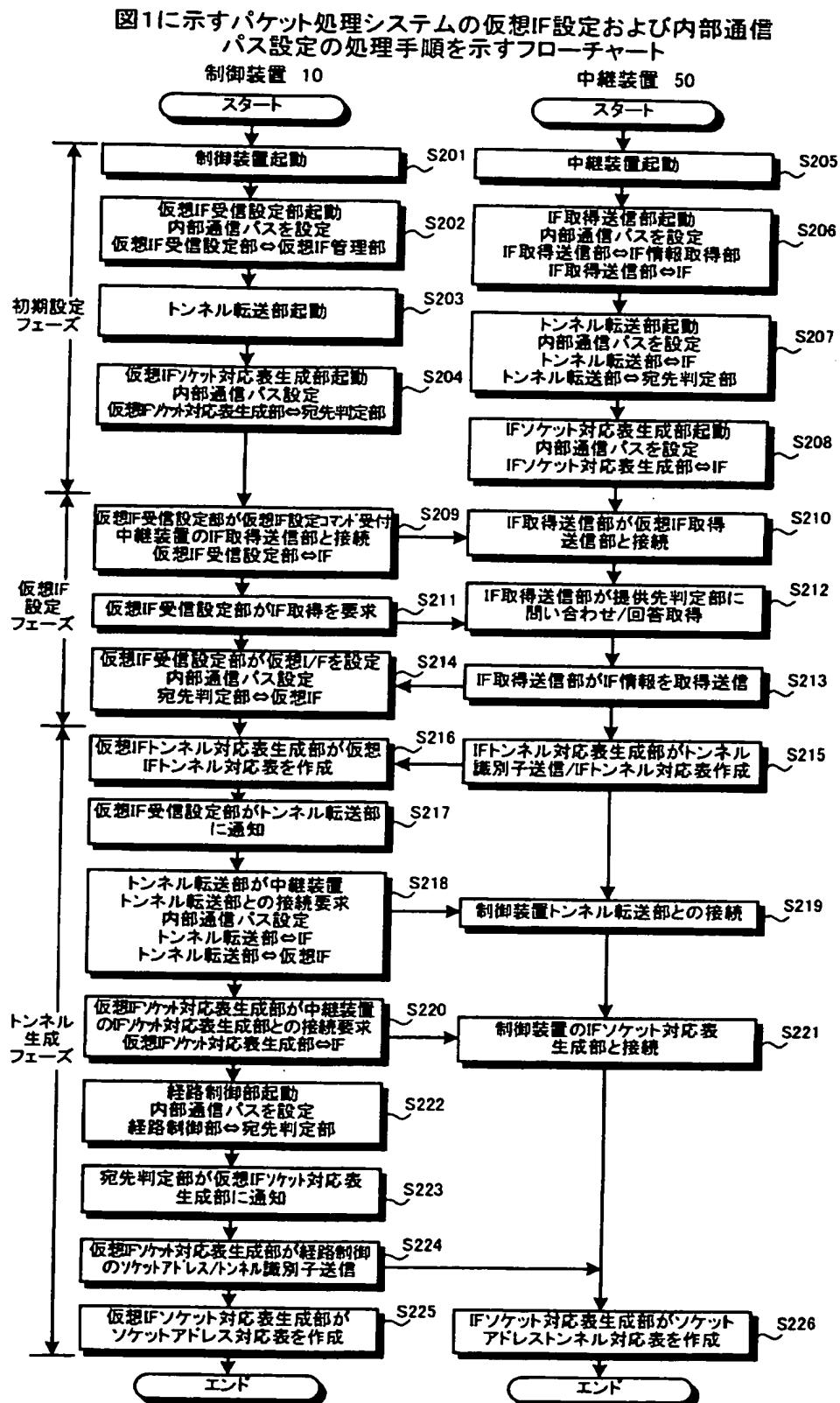
図面

【図 1】

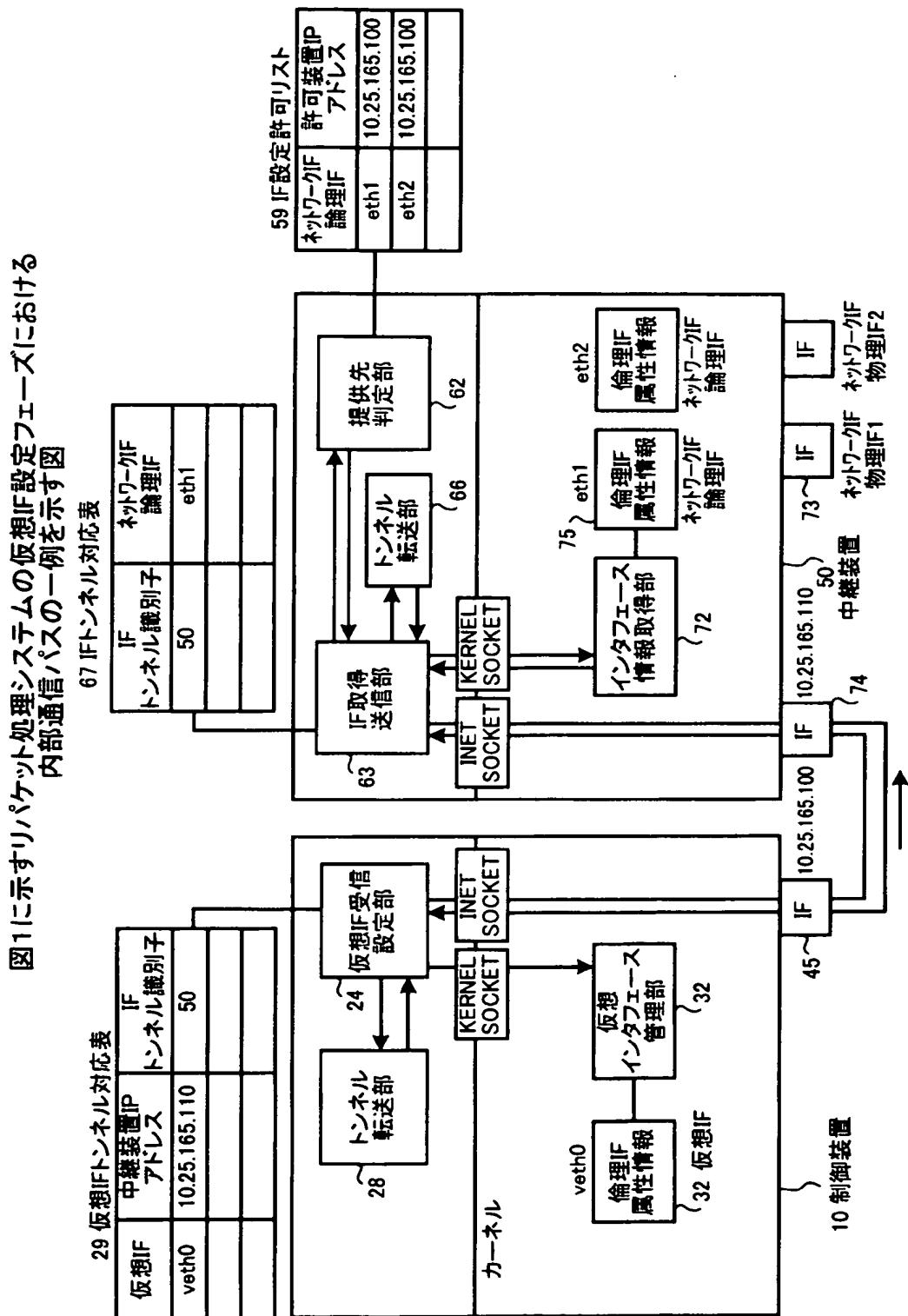
本実施の形態1に係るパケット処理システムの構成を示す機能ブロック図



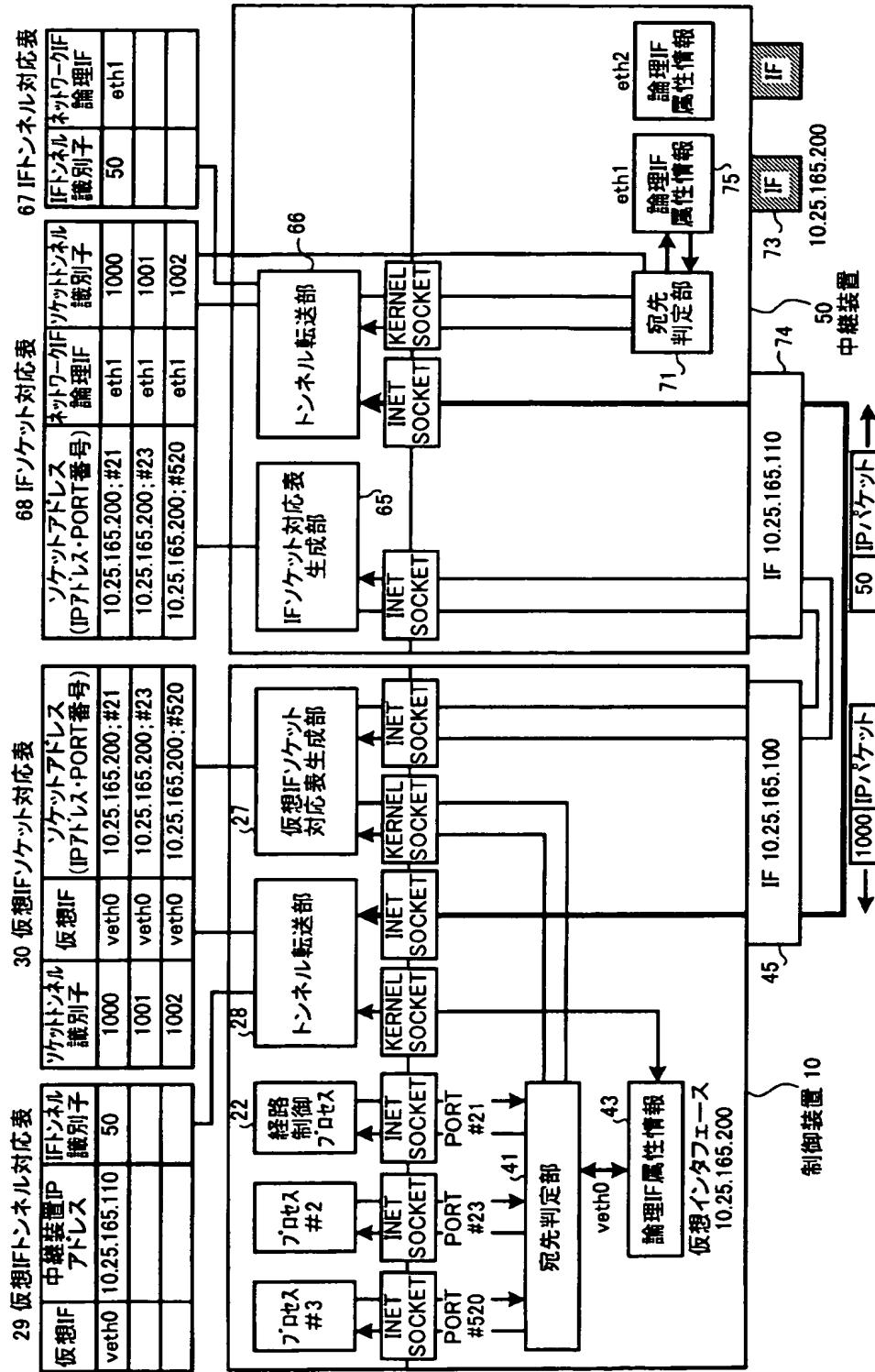
【図2】



【図3】

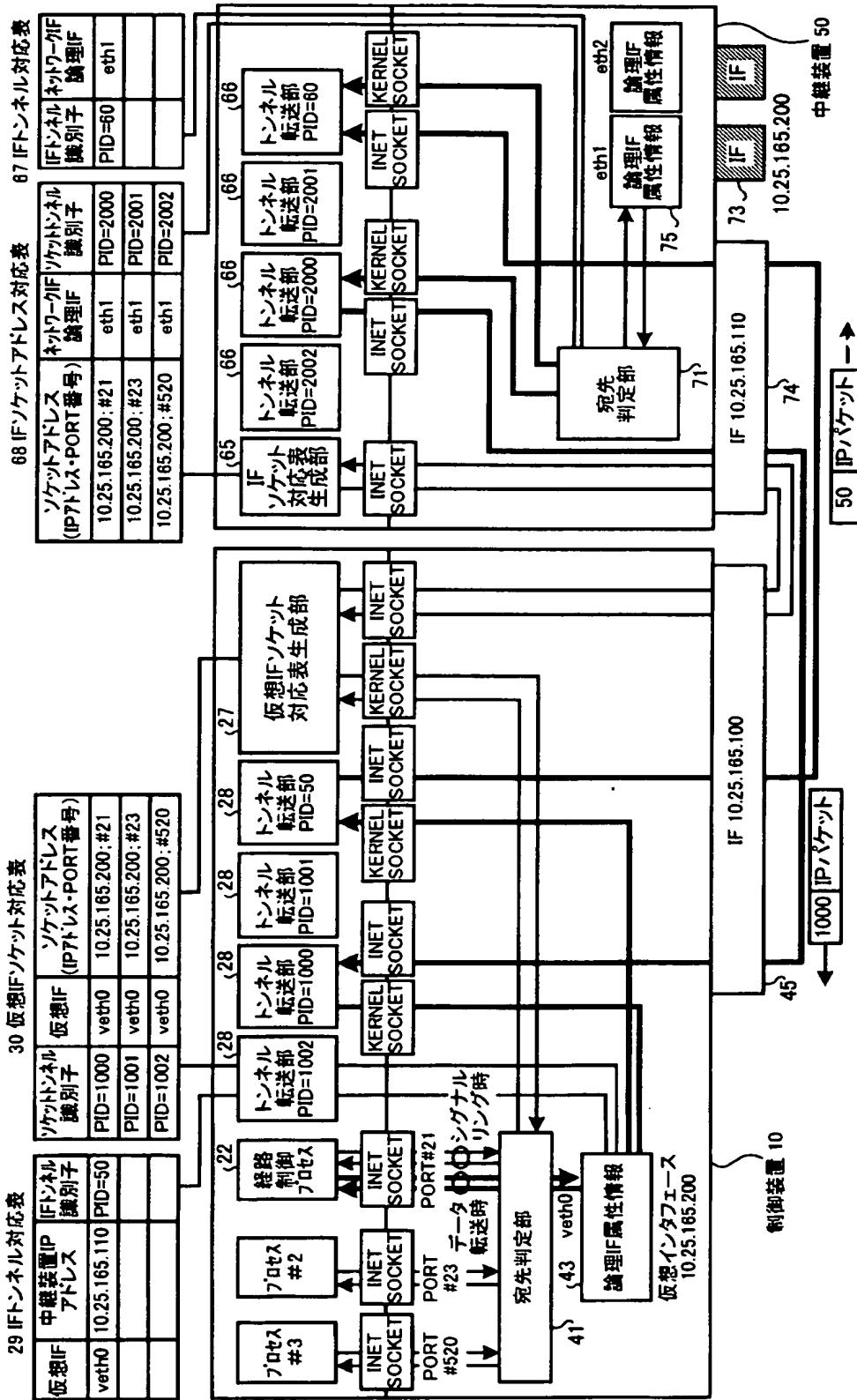


【図 4】

図1に示すパケット処理システムのトンネル生成フェーズ
における内部通信バスの一例を示す図

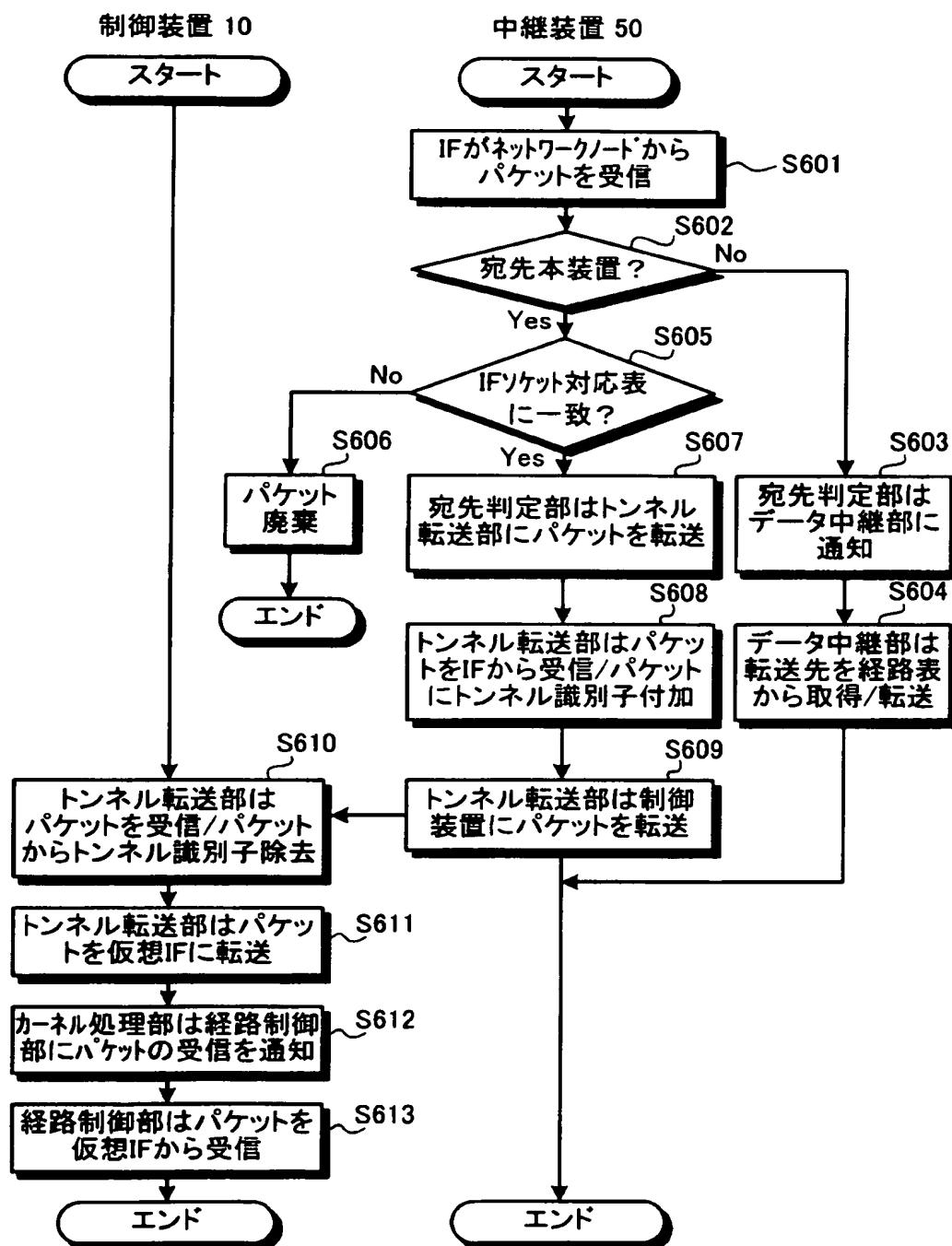
【図 5】

図1に示すパケット処理システムのトンネルにおける
内部通信バスの別の例を示す図



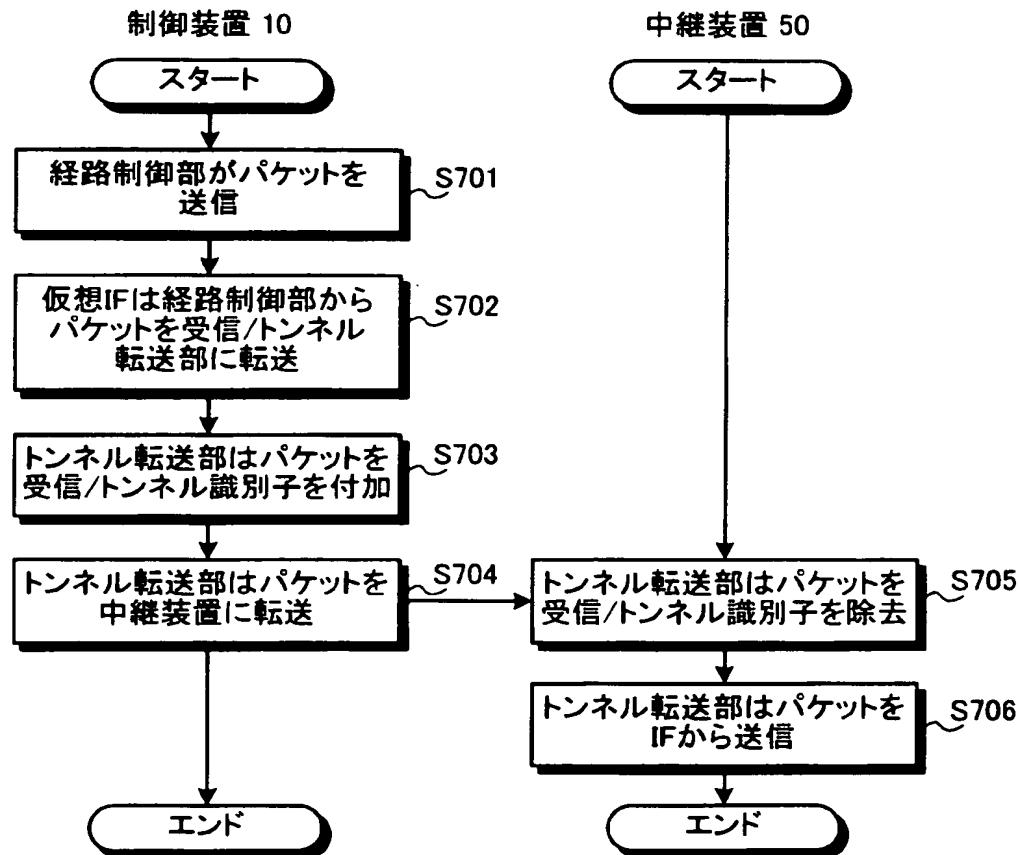
【図6】

図1に示すパケット処理システムの
受信パケットの転送手順を示すフローチャート



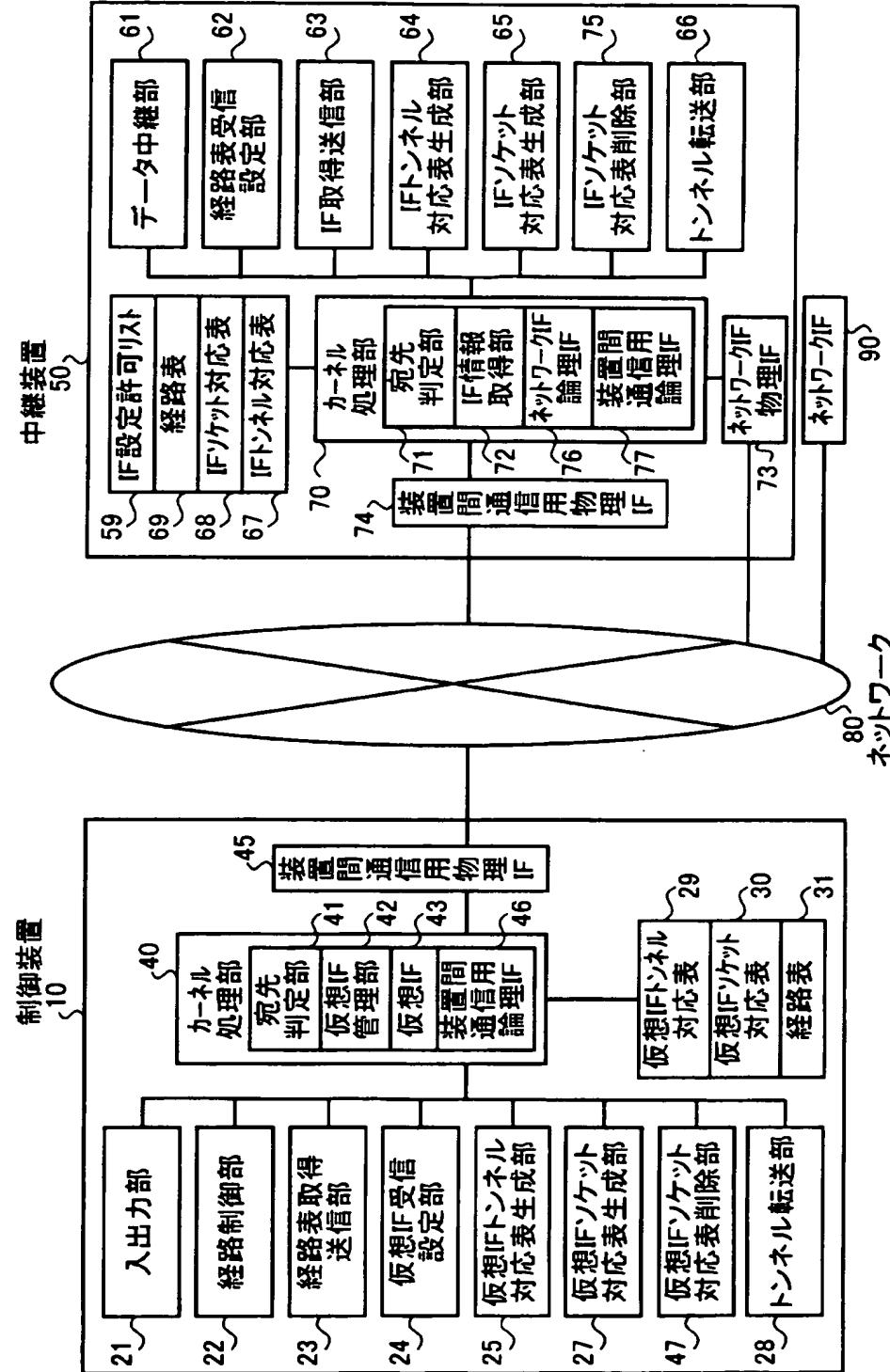
【図 7】

図1に示すパケット処理システムの
送信パケットの転送手順を示すフローチャート



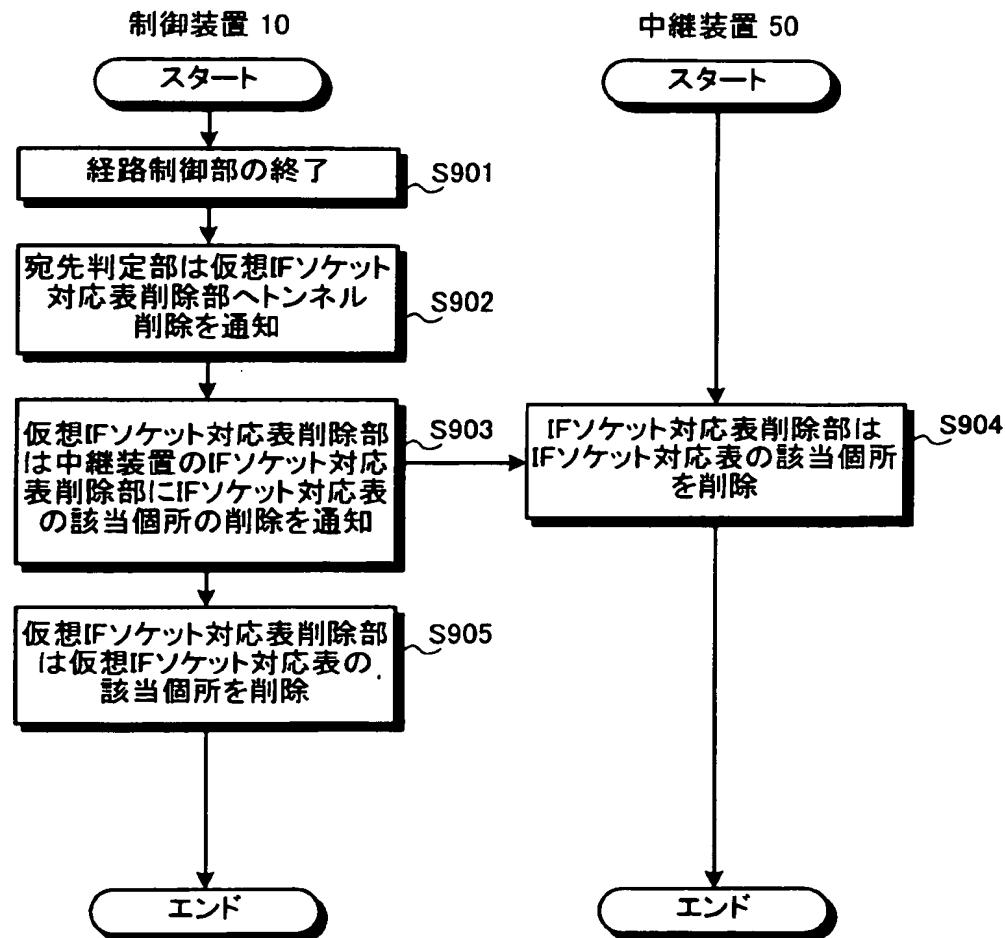
【図8】

本実施の形態2に係るパケット処理システムの構成を示す機能ブロック図



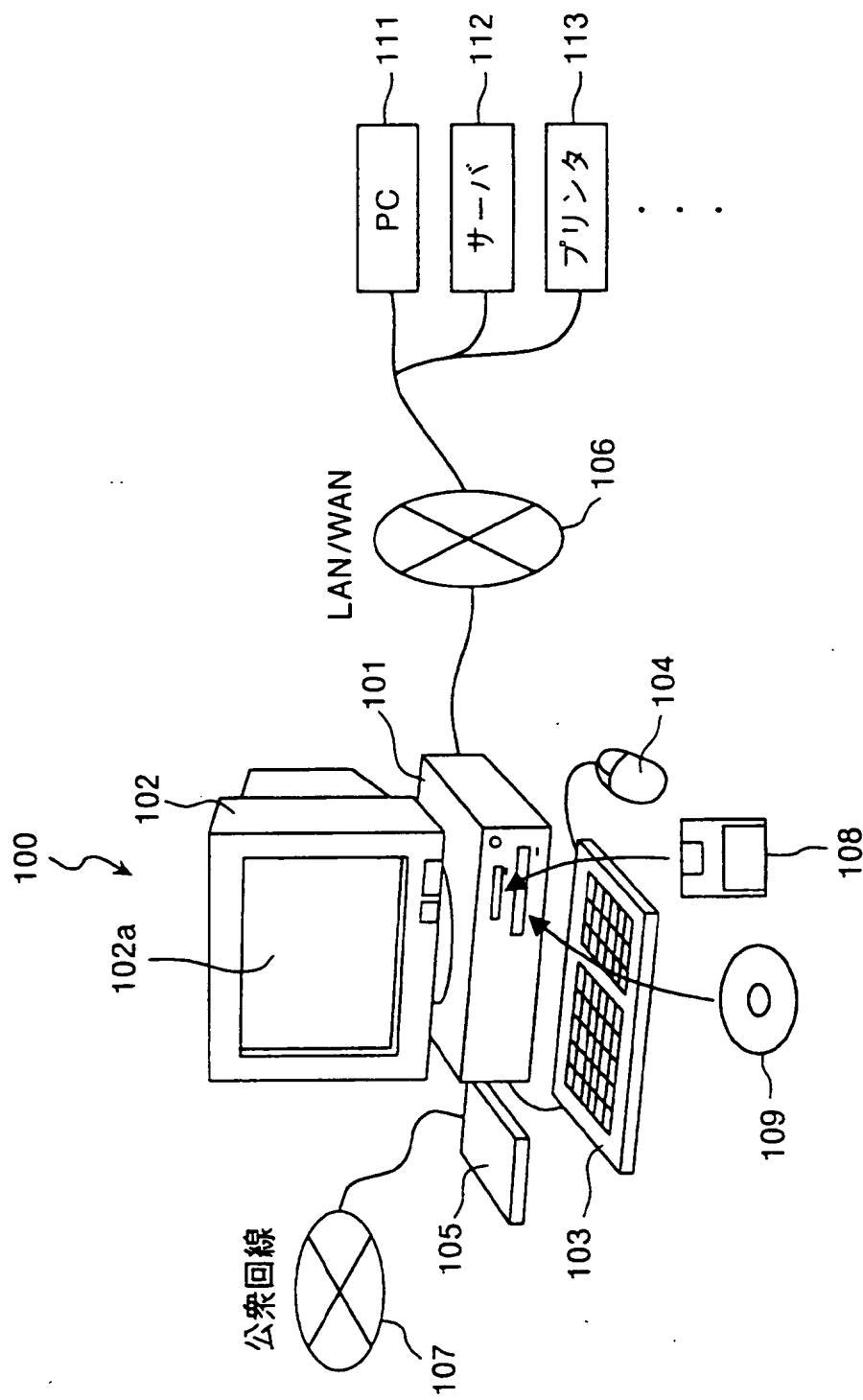
【図9】

図1に示すパケット処理システムの内部通信パス削除の
処理手順を示すフローチャート



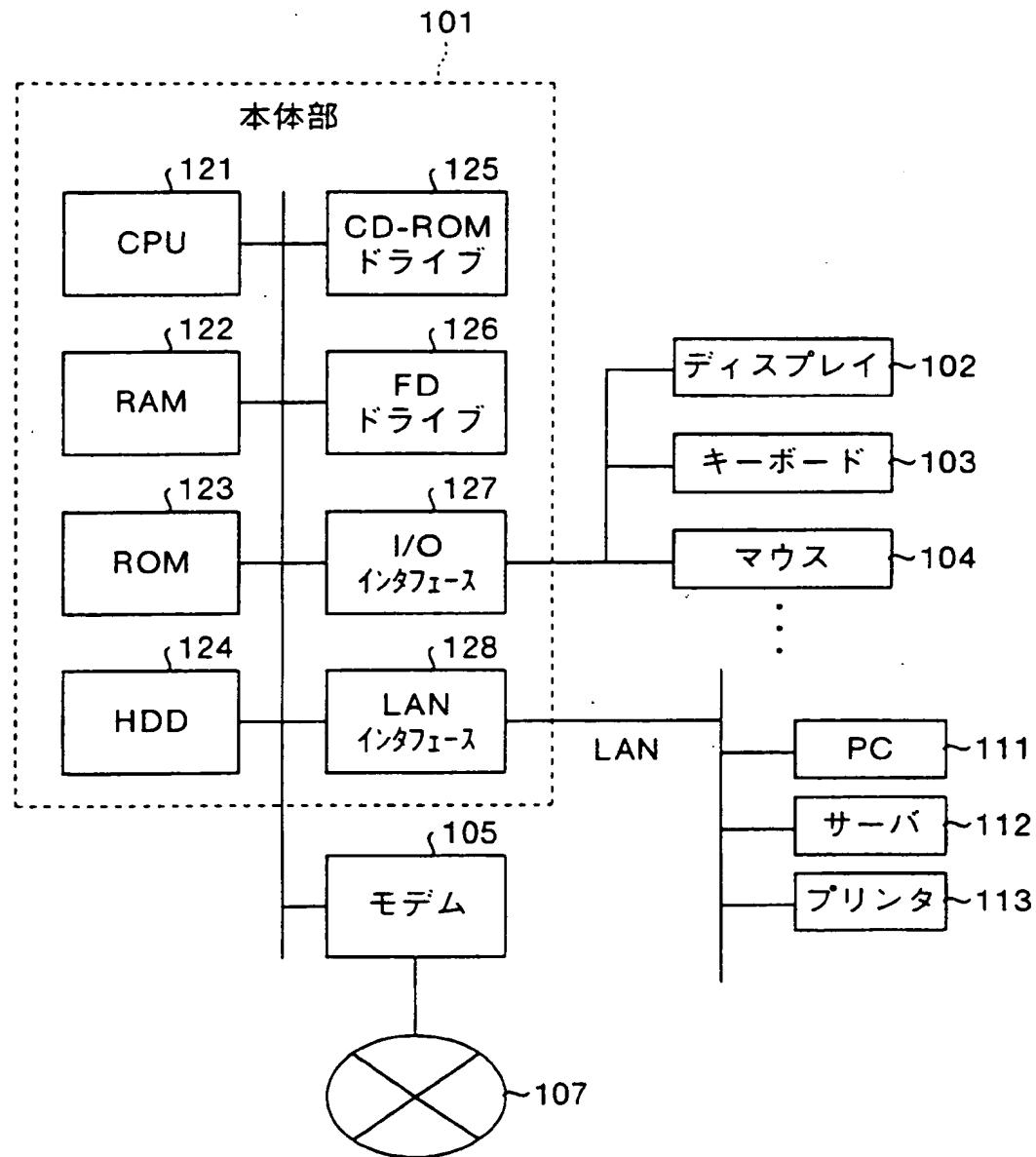
【図10】

本実施の形態に係るコンピュータシステムの構成を示すシステム構成図



【図11】

図10に示したコンピュータシステムにおける
本体部の構成を示すブロック図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 制御装置上のシンボル部と中継装置上のインターフェース（I/F）との間に双方向の内部通信パスを生成し、従来用いられていた経路制御プロトコルソフトウェアと互換性を有するパケット処理システムを提供すること。

【解決手段】 制御装置10は、プロセスと通信を行うシンボル部をI/Fに対応付けて設定し、シンボル部からI/Fの方向へデータを転送する下流内部通信パスの識別子をシンボル部と中継装置アドレスとに対応付ける下流内部通信パス対応表を生成し、I/Fからシンボル部の方向へデータを転送する上流内部通信パスの識別子をシンボル部と入出力ポート識別子とに対応付ける上流内部通信パス対応表を生成する。中継装置50は、下流内部通信パス識別子をI/Fに対応付ける下流内部通信パス対応表を生成し、プロセスの入出力ポート識別子と上流内部通信パス識別子とI/Fを対応付ける上流内部通信パス対応表を生成する。

【選択図】 図1

特願2003-054410

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名 富士通株式会社